

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANCÍ

Hodnocení efektivnosti pojišťoven na českém pojistném trhu
Efficiency Evaluation of Insurance Companies at the Czech Insurance Market

Student:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Veronika Jančíková
Ing. Jiří Valecký, Ph.D.

Ostrava 2020

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra financí

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Veronika Jančíková**
Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa
Studijní obor: 6202T010 Finance
Téma: **Hodnocení efektivnosti pojišťoven na českém pojistném trhu**
Efficiency Evaluation of Insurance Companies at the Czech Insurance Market
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Charakteristika hospodaření pojišťoven
 3. Popis použité metodiky
 4. Hodnocení efektivnosti pojišťoven
 5. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy


Seznam doporučené odborné literatury:

DLOUHÝ M., J. JABLONSKÝ a P. ZÝKOVÁ. *Analýza obalu dat*. Praha: Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-12-7.
TOLOO, Mehdi. *Data envelopment analysis with selected models and applications*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. Series on Advanced Economic Issues, Faculty of Economics, VŠB-TU Ostrava, 2014, vol. 30. ISBN 978-80-248-3738-3.
VÁVROVÁ, Eva. *Finanční řízení komerčních pojišťoven*. Praha: Grada, 2014. Expert. ISBN 978-80-247-4662-3.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Valecký, Ph.D.**

Datum zadání: 22.11.2019
Datum odevzdání: 24.04.2020

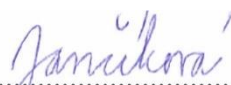

Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.
vedoucí katedry




doc. Ing. Lenka Kauerová, CSc.
proděkan pro studium
na základě pověření k jednání č.j.
VSB/19/050319/9900 ze dne 24. 9. 2019

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci, včetně všech příloh, vypracovala samostatně.

V Ostravě dne 23. dubna 2020


.....
Bc. Veronika Jančíková

Poděkování

„Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu práce panu Ing. Jiřímu Valeckému, Ph.D. za cenné rady a čas, který mi věnoval při zpracování této diplomové práce.“

Obsah

1	Úvod.....	5
2	Charakteristika hospodaření pojišťoven	6
2.1	Rozvaha.....	7
2.1.1	Aktiva.....	8
2.1.2	Pasiva	9
2.2	Výkaz zisku a ztráty	10
2.2.1	Náklady a výnosy.....	11
2.2.2	Jednotlivé části výkazu zisku a ztráty.....	11
2.2.3	Vybrané položky výkazu zisku a ztráty	13
3	Popis použité metodiky.....	15
3.1	DEA modely.....	15
3.2	Efektivnost	17
3.3	Výnosy z rozsahu	18
3.3.1	Konstantní výnosy z rozsahu	18
3.3.2	Variabilní výnosy z rozsahu	19
3.3.3	Nerostoucí / neklesající výnosy z rozsahu	19
3.4	Výhody a nevýhody DEA modelů	21
3.5	CCR model.....	21
3.5.1	Vstupově orientovaný CCR model	23
3.5.2	Výstupově orientovaný CCR model	24
3.6	BCC model.....	25
3.6.1	Vstupově orientovaný BCC model	26
3.6.2	Výstupově orientovaný BCC model	27
3.7	SBM modely	28
3.7.1	Aditivní model	28
3.7.2	SBMT model.....	30
3.8	Modifikace základních DEA modelů	31
3.9	Modely superefektivnosti.....	32
3.9.1	AP model	33
3.9.2	Super SBMT model	34
3.9.3	Model cílového programování-super SBMG model	36
3.10	Analýza časových oken	37
4	Hodnocení efektivnosti pojišťoven.....	38
4.1	Software zvolený pro modely efektivnosti	38
4.2	Řádní členové České asociace pojišťoven	38

4.3	Výpočet efektivnosti základním vzorcem	40
4.4	Analýza vstupů a výstupů zvolených pro výpočty	41
4.5	Volba modelu	42
4.6	Aplikace vybraného modelu pro rok 2018	43
4.7	Superefektivnost v roce 2018	52
4.8	Hodnocení efektivnosti za období 2014 až 2017	55
4.9	Hodnocení superefektivnosti za období 2014 až 2017	56
4.10	Analýza časových oken 2014-2018	57
4.11	Zhodnocení dosažených výsledků	59
5	Závěr	61
	Seznam použité literatury	62
	Seznam zkratk	64
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	
	Seznam příloh	
	Přílohy	

1 Úvod

V současné době existuje řada metod, které umožňují porovnávat mezi sebou produkční jednotky. Pokud se jedná o produkční jednotky s cílem maximalizace zisku, je nejčastěji využívána finanční analýza. Dalšími možnostmi jsou různé metody spadající do vícekritériálního rozhodování. Jednou z těchto metod jsou DEA modely neboli modely analýzy obalu dat.

DEA modely umožňují měřit efektivnost jednotek v rámci daného souboru. Jedná se o uznávanou, poměrně snadno aplikovatelnou metodu, která má zároveň vysokou vypovídací hodnotu. Na rozdíl od jiných metod umožňuje zahrnutí faktorů, které obvykle zohledňovány nejsou. V posledních letech nabývají na důležitosti a vznikla spousta nových modifikací, které umožňují ještě širší využití.

Cílem práce je zhodnotit efektivnost pojišťoven působících na českém pojistném trhu pomocí DEA modelů. Důležité je především rozdělení jednotek na efektivní a neefektivní. Hodnoceny jsou pojišťovny za období 2014 až 2018, a to jak za jednotlivé roky, tak za celé toto období najednou.

Práce je mimo úvodu a závěru členěna do tří kapitol. První dvě kapitoly tvoří teoretickou část práce. První kapitola je věnována základním výkazům pojišťoven, tedy rozvaze a výkazu zisku a ztráty. Je popsána struktura těchto výkazů a také detailněji charakterizovány některé konkrétní položky. Tato kapitola slouží k seznámení se s dostupnými vstupními daty pro tvorbu modelu.

Další kapitola je zaměřena na DEA modely. Nejprve jsou popsány základní pojmy a principy těchto modelů. Následně jsou charakterizovány základní DEA modely včetně možných modifikací, modely superefektivnosti a také analýza časových oken.

Poslední kapitola je praktickou částí práce. Nejprve jsou definovány hodnocené produkční jednotky a software, pomocí kterého jsou provedeny výpočty. Následně je vybrán konkrétní DEA model a definovány vstupy a výstupy, které jsou zohledněny. Následuje samotná aplikace modelu včetně modelu superefektivnosti pro uspořádání efektivních jednotek. Nejprve samostatně pro poslední hodnocený rok, tedy 2018, a následně pro roky předchozí. Nakonec je provedena analýza časových oken, která hodnotí celé sledované období současně, a zhodnoceny dosažené výsledky.

2 Charakteristika hospodaření pojišťoven

Tato kapitola je věnována charakteristice základních výkazů pojišťovny a jejich vybraných položek. Jedná se o kapitolu především popisnou, sloužící k seznámení ses položkami, které jsou zdrojem vstupních dat pro praktickou část práce. Součástí kapitoly je uvedení legislativy, podle které se pojišťovny musí řídit. V kapitole je čerpáno z publikací Bokšová (2010), Huleš (2018), Janasová (2006), Kovanicová (2005) a Vávrová (2014).

Pojišťovnictví je specifickým odvětvím tržní ekonomiky. Komerční pojišťovny mají ve srovnání s jinými podnikatelskými subjekty rozdílné priority při plnění úkolů a dosahování cílů. Podle zákona o pojišťovnictví se „*Tuzemská pojišťovna, tuzemská zajišťovna a pojišťovna z jiného členského státu, pojišťovna z třetího státu, zajišťovna z jiného členského státu a zajišťovna z třetího státu, která svoji činnost na území České republiky provozuje prostřednictvím pobočky, vede účetnictví podle zákona upravujícího účetnictví.*“ (§ 80 odst. 1 zákona č. 277/2009 Sb.)

Z toho vyplývá, že se řídí Zákonem 563/1991 Sb., o účetnictví a Českými účetními standardy. Oproti ostatním podnikatelským subjektům se řídí také zákonem 277/2009 Sb., o pojišťovnictví a z důvodu odlišných požadavků na účetní výkazy a celkově specifickým vlastnostem pojišťovnictví také vyhláškou Ministerstva financí č. 502/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, pro účetní jednotky, které jsou pojišťovnami a směrnicí č. 91/674/EHS ze dne 19. prosince 1991 o ročních účetních závěrkách a konsolidovaných účetních závěrkách pojišťoven. (Bokšová, 2010; Vávrová, 2014)

Stejně jako ostatní podnikatelské subjekty musí i komerční pojišťovny dodržovat obecné účetní zásady, aby bylo zajištěno poctivé zobrazení předmětu účetnictví a jeho srovnatelnost v rámci České republiky i v mezinárodním měřítku.

Výkazy pojišťoven jsou primárně určeny manažerům a dále všem externím uživatelům, jako jsou investoři, banky, instituce dohledu a další. Účetní výkazy by měly poskytovat informace o finanční pozici, efektivnosti, popř. o změnách ve finanční situaci.

Pojišťovny sestavují účetní závěrku, která podle prováděcí vyhlášky č. 502/2002 Sb., § 3, odst. 1 obsahuje rozvahu, výkaz zisku a ztráty, přílohu a přehled o změnách vlastního kapitálu. Dále podle vyhlášky č. 305/2016 Sb., § 3, odst. 2 musí každá pojišťovna čtvrtletně sestavit a předložit ČNB výkazy:

- Rozvaha pojišťovny podle účetní závěrky,
- Výkaz zisku a ztráty podle účetní závěrky,
- Hlášení pojišťovny o organizační struktuře a kvalifikovaných účastech,
- Doplnkové statistické informace v oblasti pojišťovnictví,
- Použitelný primární kapitál ke krytí fiktivního minimálního kapitálového požadavku.

Kromě toho sestavuje jednou ročně výkaz Zprostředkovatelská činnost za pojišťovnu a Výkaz pojišťovny o operacích uvnitř skupiny, které je členem. (§ 3 odst. 1 Vyhlášky 502/2002 Sb.; § 3 odst. 2 Vyhlášky 305/2016 Sb.)

2.1 Rozvaha

Rozvaha se zabývá uspořádáním jednotlivých položek majetku a jiných aktiv, závazků a jiných pasiv pojišťoven. Každá rozvaha by měla obsahovat a poskytovat informace o funkční struktuře aktiv, likviditě, finanční struktuře a struktuře vlastních zdrojů. (Kovanicová, 2005)

Rozvaha pojišťovny na rozdíl od jiných podnikatelských subjektů neupřednostňuje kritérium likvidity, ale řadí majetek v rozvaze podle účelu, ke kterému slouží. Další odlišností rozvahy pojišťoven je v pasivech u položky technických rezerv, které jsou korigované o podíl zajišťovatelů a také obsah položek u běžných podnikatelských subjektů nepodstatných či neexistujících. (Bokšová, 2010)

Rozvaha pojišťoven má v horizontálním uspořádání základní strukturu odpovídající Tab. 2.1. Rozvahu v plném rozsahu včetně jednotlivých podkapitol zobrazuje Příloha 1. (Vyhláška 502/2002 Sb.)

Tab. 2.1 Základní struktura rozvahy pojišťovny

Rozvaha pojišťovny	
AKTIVA	PASIVA
A. Pohledávky za upsaný základní kapitál	A. Vlastní kapitál
B. Dlouhodobý nehmotný majetek	B. Podřízená pasiva
C. Finanční umístění (investice)	C. Technické rezervy
D. Investice životního pojištění, je-li nositelem investičního rizika pojistník	D. Technické rezervy u životního pojištění, kde jsou nositelem investičního rizika pojistníci
E. Dlužníci	E. Rezervy
F. Ostatní aktiva	F. Depozita při pasivním zajištění
G. Přechodné účty aktiv	G. Věřitelé
	H. Přechodné účty pasiv
AKTIVA CELKEM	PASIVA CELKEM

Zdroj: Vlastní zpracování na základě Vyhlášky 502/2002 Sb.

2.1.1 Aktiva

Aktiva představují převážně majetek pojišťovny. Obsahují sedm základních skupin. Aktiva jsou kategorií rozvahy neboli bilance. V rozvaze musí platit tzv. bilanční princip, tedy aktiva se musejí rovnat pasivům. (Huleš, 2018)

Pohledávky za upsaný základní kapitál představují pohledávky za upisovateli, společníky a členy družstva plynoucí z povinnosti splatit vklad do základního kapitálu a upsané nesplacené akcie podle zákona o obchodních korporacích č. 90/2012 Sb. a zákona upravujícího pojišťovnictví č. 277/2009 Sb. (Bokšová, 2010; Huleš, 2018)

Dlouhodobý nehmotný majetek zahrnuje zejména goodwill, nehmotné výsledky výzkumu a vývoje, práva k vynálezům, průmyslovým vzorům, zlepšovacím návrhům, ochranné známce, označení původu výrobků a užitému vzoru, počítačové programy a jiná autorská práva podle zvláštního právního předpisu. Goodwill může kromě rozdílu mezi pořizovací cenou při nákupu a reálnou hodnotou nabytého majetku a závazků k okamžiku jejich nabytí při podnikových kombinacích vyplývat i z převodu pojistného kmene podle zvláštního právního předpisu. (Huleš, 2018)

Finanční umístění (investice) zahrnuje čtyři významné podkapitoly. Jedná se o:

- **pozemky a stavby (nemovitosti)**, které zahrnují provozní i neprovozní nemovitosti, tedy nemovitosti k provozování pojišťování a zajišťování, ale také ty sloužící k pronájmu či obchodování,
- **investice v podnikatelských seskupeních**, kam se řadí podílové cenné papíry, podíly a vklady, obligace a ostatní dluhopisy vydané podniky, kde má pojišťovna rozhodující nebo podstatný vliv, půjčky poskytované pojišťovnou podnikům, kde má rozhodující či podstatný vliv atd.,
- **jiné investice**, která zahrnují akcie a ostatní cenné papíry s proměnlivým výnosem, dluhopisy a ostatní cenné papíry s pevným výnosem (pokud nespádají do předchozí podkapitoly), investice v investičních sdruženích, depozita u finančních institucí a jiné,
- **depozita při aktivním zajištění**, kam se v případě, že daná pojišťovna přebírá rizika do zajištění, řadí pohledávky zajišťovatele za pojišťovnou.

Investice životního pojištění, je-li nositelem investičního rizika pojistník zahrnuje investice, kdy zdrojem financování je technická rezerva uváděná v položce pasiv

„Technické rezervy u životního pojištění, kde jsou nositelem investičního rizika pojistníci“. Jak už vyplývá z názvu, nositelem rizika je pojistník. (Bokšová, 2010)

Dlužníci představují položku obsahující pohledávky vzniklé v přímé souvislosti s uzavíráním pojistných smluv, tedy pohledávky za pojistníky a zprostředkovateli, a pohledávky ze smluv zajišťovacích, tedy za zajišťovateli. Kromě těchto pohledávek z hlavní činnosti pojišťovny se zde zaznamenávají také pohledávky ke společníkům, sdružením, zaměstnancům, institucím sociálního zabezpečení a v neposlední řadě pohledávky z obchodních vztahů, směnky či dotace. (Bokšová, 2010; Huleš, 2018)

Ostatní aktiva obsahují veškerý ostatní majetek pojišťovny. Jedná se například o vklady na účtech bankovních institucí, hotovost v pokladně, dlouhodobý hmotný majetek s výjimkou pozemků a staveb, zásoby neuvedené v položce „Přechodné účty aktiv“ a jiné. (Bokšová, 2010)

Přechodné účty aktiv zahrnují položky časového rozlišení, kterými jsou příjmy příštích období nebo náklady příštích období (např. předem hrazené pojistné, naběhlé výnosové úroky), dohadné položky aktivní (např. odhad předběžného pojistného krytí) a mohou zde být zařazeny také zásoby.

2.1.2 Pasiva

Pasiva jsou stejně jako aktiva kategorií rozvahy. Představují zdroje financování majetku (aktiv) pojišťovny. Jsou členěna na osm základních skupin. (Bokšová, 2010; Huleš, 2018)

Vlastní kapitál je souhrnnou položkou, která obsahuje základní kapitál, emisní ážio, rezervní fond na nové ocenění, ostatní kapitálové fondy, rezervní fond a ostatní fondy ze zisku, nerozdělený zisk či neuhrazenou ztrátu minulých let, zisk nebo ztrátu běžného účetního období.

Podřízená pasiva obsahují veškeré závazky pojišťovny bez ohledu na to, zda jsou doložené nebo nedoložené cennými papíry, o kterých bylo smluvně dohodnuto, že budou v případě likvidace či konkurzu proplaceny v poslední řadě, tedy až po uspokojení práv ostatních věřitelů.

Technické rezervy a technické rezervy u životních pojištění, kde jsou nositelem investičního rizika pojistníci jsou tvořeny z předepsaného pojistného

za účelem eliminace rizik vyplývajících z uzavřených pojistných smluv v souladu se zákonem o pojišťovnictví.

Rezervy obdobně jako u ostatních podnikatelských subjektů zahrnují rezervy na penzijní a podobné závazky, rezervu na daň z příjmu, na restrukturalizace a jiné. (Bokšová, 2010)

Depozita při pasivním zajištění v rozvaze prvopojistitele obsahují závazky ze záručních depozit složených u prvopojistitele zajišťovatelem nebo od něj převzatých podle smlouvy o zajištění. Depozita při pasivním zajištění zahrnují i naběhlé příslušenství. (Bokšová, 2010; Huleš, 2018)

Věřitelé jsou souhrnnou položkou. Závazky pojišťovny se člení na závazky z přímého pojištění a zajištění vznikající pojišťovně okamžikem uznání výše plnění z ohlášené pojistné události, a to na závazky ke zprostředkovatelům a k pojištěným. Obdobně v případě zajištění na závazky k zajišťovně. Dalšími skupinami jsou závazky z obchodně závazkových vztahů, k zaměstnancům, státu, závazky vyplývající z povinnosti platit příspěvky České kanceláři pojistitelů atd. (Bokšová, 2010)

Přechodné účty pasiv zahrnují položky časového rozlišení, kterými jsou výdaje příštích období a výnosy příštích období (např. nájemné placené pozadu, odměny placené po uplynutí doby) a dohadné položky pasivní. (Huleš, 2018)

2.2 Výkaz zisku a ztráty

Výkaz zisku a ztráty komerční pojišťovny zachycuje hospodaření pojišťovny za sledované období. Na rozdíl od výkazu zisku a ztráty jiných podnikatelských subjektů je tvořen ze tří částí:

- technickým účtem k neživotnímu pojištění,
- technickým účtem k životnímu pojištění,
- netechnickým účtem.

Jeho struktura poskytuje informace o nákladech, výnosech a výsledku hospodaření k neživotnímu pojištění, životnímu pojištění a také k ostatním činnostem pojišťovny. (Bokšová, 2010; Vávrová, 2014)

2.2.1 Náklady a výnosy

Kategoriemi výkazu zisku a ztráty jsou náklady a výnosy. Náklady vyplývají ze závazků či dluhů, a naopak výnosům odpovídají pohledávky. Náklady a výnosy zachycují pohyb aktiv a pasiv nebo výsledek nakládání s majetkem a závazky, tedy výsledek hospodaření. Tento výsledek je obvykle označen jako zisk či ztráta a díky bilančnímu principu je součástí rozvahy. Ve výkazu zisku a ztráty pojišťoven je uplatňováno účelové členění nákladů a výnosů umožňující zjistit, na jaký účel nebo činnost byl náklad vynaložen, popř. z jaké činnosti nebo účelu plynou výnosy. Účelové členění tedy umožňuje zjistit výsledek hospodaření zvlášť za jednotlivé činnosti, za jednotlivé produkty, za jejich skupiny atd.

Jednotlivé náklady a výnosy jsou vykázány v rámci technického účtu k neživotnímu nebo životnímu pojištění podle toho, k jakému pojištění se vztahují.

Základním předpokladem pro náklady a výnosy je aktuální princip, který znamená, že se účtují zásadně do účetního období, s nímž věcně a časově souvisí bez ohledu na to, zda byly inkasovány nebo zaplacený. Stejně jako ostatní podnikatelské subjekty využívají pojišťovny k dodržování principu účty časového rozlišení.

Mezi náklady se řadí náklady na pojistná plnění, pořizovací náklady na pojistné smlouvy, náklady na provoz pojišťovny a další. Mezi výnosy pak výnosy z předepsaného pojistného, výnosy z finančních umístění a další. (Bokšová, 2010; Huleš, 2018)

2.2.2 Jednotlivé části výkazu zisku a ztráty

Technický účet k neživotnímu pojištění

Tab. 2.2 Základní struktura technického účtu k neživotnímu pojištění

I. TECHNICKÝ ÚČET K NEŽIVOTNÍMU POJIŠTĚNÍ	Jednotka
1. Zasloužené pojistné, očištěné od zajištění	tis. Kč
2. Převedené výnosy z investic z Netechnického účtu	tis. Kč
3. Ostatní technické výnosy, očištěné od zajištění	tis. Kč
4. Náklady na pojistná plnění, očištěné od zajištění	tis. Kč
5. Změna stavu ostatních technických rezerv, očištěné od zajištění (+/-)	tis. Kč
6. Bonusy a slevy, očištěné od zajištění	tis. Kč
7. Čistá výše provozních nákladů	tis. Kč
8. Ostatní technické náklady, očištěné od zajištění	tis. Kč
10. Mezisoučet, zůstatek (výsledek) Technického účtu k neživotnímu pojištění	tis. Kč

Zdroj: Vlastní zpracování na základě Vyhlášky 502/2002 Sb.

Technický účet k neživotnímu pojištění tvoří první část výkazu zisku a ztráty. Sleduje operace související s neživotním pojištěním. Mezi hlavní položky patří předepsané

hrubé pojistné v neživotním pojištění, pojistné postoupené zajišťovatelům, změna stavu rezervy nezaslouženého pojistného očištěné od zajištění a další.

Technický účet k životnímu pojištění

Tab. 2.3 Základní struktura technického účtu k životnímu pojištění

II. TECHNICKÝ ÚČET K ŽIVOTNÍMU POJIŠTĚNÍ	Jednotka
1. Zasloužené pojistné, očištěné od zajištění	tis. Kč
2. Výnosy z investic	tis. Kč
3. Přírůstky hodnoty investic	tis. Kč
4. Ostatní technické výnosy, očištěné od zajištění	tis. Kč
5. Náklady na pojistná plnění, očištěné od zajištění	tis. Kč
6. Změna stavu ostatních technických rezerv, očištěná od zajištění (+/-)	tis. Kč
7. Bonusy a slevy, očištěné od zajištění	tis. Kč
8. Čistá výše provozních nákladů	tis. Kč
9. Náklady na investice	tis. Kč
10. Úbytky hodnoty investic	tis. Kč
11. Ostatní technické náklady, očištěné od zajištění	tis. Kč
12. Převod výnosů z investic na Netechnický účet	tis. Kč
13. Mezisoučet, zůstatek (výsledek) Technického účtu k životnímu pojištění	tis. Kč

Zdroj: Vlastní zpracování na základě Vyhlášky 502/2002 Sb.

Technický účet k životnímu pojištění tvoří druhou část výkazu zisku a ztráty. Zachycuje operace související s životním pojištěním. Struktura je obdobná jako u technického účtu neživotního pojištění.

Netechnický účet

Tab. 2.4 Základní struktura netechnického účtu

III. NETECHNICKÝ ÚČET	Jednotka
1. Výsledek Technického účtu k neživotnímu pojištění	tis. Kč
2. Výsledek Technického účtu k životnímu pojištění	tis. Kč
3. Výnosy z investic	tis. Kč
4. Převedené výnosy investic z Technického účtu k životnímu pojištění	tis. Kč
5. Náklady na investice	tis. Kč
6. Převod výnosů z investic na Technický účet k neživotnímu pojištění	tis. Kč
7. Ostatní výnosy	tis. Kč
8. Ostatní náklady	tis. Kč
9. Daň z příjmů z běžné činnosti	tis. Kč
10. Zisk nebo ztráta z běžné činnosti po zdanění	tis. Kč
11. Mimořádné výnosy	tis. Kč
12. Mimořádné náklady	tis. Kč
13. Mimořádný zisk nebo ztráta	tis. Kč
14. Daň z příjmů z mimořádné činnosti	tis. Kč
15. Ostatní daně neuvedené v předcházejících položkách	tis. Kč
16. Zisk nebo ztráta za účetní období	tis. Kč

Zdroj: Vlastní zpracování na základě Vyhlášky 502/2002 Sb.

Netechnický účet tvoří třetí a zároveň poslední část výkazu zisku a ztráty. Zachycuje souhrnný výsledek technického účtu k neživotnímu pojištění, k životnímu pojištění, náklady a výnosy finančního umístění nesouvisejícího s životním pojištěním, převedené výnosy z finančního umístění, dále ostatní náklady a výnosy, které vyplývají z jiné než pojišťovací nebo zajišťovací činnosti, tvorbu a užití rezerv na rizika a ztráty, tvorbu a užití opravných položek a mimořádné náklady a výnosy.

Strukturu všech účtů výkazu zisku a ztráty v plném rozsahu zobrazuje Příloha 2.

2.2.3 Vybrané položky výkazu zisku a ztráty

V souvislosti s náklady a výnosy **investic technických rezerv** je potřeba rozlišovat, zda se jedná o pojišťovnu životní, neživotní nebo univerzální. U životního pojištění jsou technické rezervy nedílnou součástí pojistného produktu, a proto jsou vykazovány v rámci technického účtu k životnímu pojištění. V případě pojištění neživotního nejsou operace s investicemi součástí pojistného produktu, ale představují běžnou investiční činnost, a proto jsou vykazovány v rámci netechnického účtu. U univerzální pojišťovny, která provozuje jak životní, tak neživotní pojištění se náklady a výnosy investic zachycují v rámci technického účtu k životnímu pojištění a odkud jsou pak poměrově v části odpovídající neživotnímu pojištění převáděny na netechnický účet.

Výsledek hospodaření, tedy rozdíl výnosů a nákladů je nejprve zjištěn zvlášť za jednotlivá pojistná odvětví životního a neživotního pojištění a za ostatní činnosti pojišťovny. Na základě dílčích výsledků je vyčíslen celkový výsledek hospodaření, který se člení na výsledek z běžné činnosti a výsledek z mimořádné činnosti. Čistý zisk nebo ztráta představuje rozdíl celkových výnosů a celkových nákladů za dané období.

Obdobně jako u přerozdělování investic technických rezerv se postupuje v případě **režijních nákladů**. Ty, které nelze jednoznačně přiřadit k neživotnímu či životnímu pojištění, jsou zachyceny na netechnickém účtu a následně převedeny podle předem stanovených kritérií v daném poměru na technický účet k neživotnímu či životnímu pojištění.

Hlavními výnosy pojišťovny jsou její tržby. Jsou představovány položkou **zasloužené pojistné očištěné od zajištění**.

Předepsané hrubé pojistné obsahuje veškeré částky splatné během účetního období podle pojistných smluv bez ohledu na to, že se mohou z části nebo zcela vztahovat

k pozdějšímu účetnímu období. Zajistné placené z titulu pasivního zajištění je zastoupeno položkou **pojistné postoupené zajišťovatelům**. Rozdílem těchto dvou položek vznikne část předepsaného hrubého pojistného, kterou si ponechává pojišťovna. Součástí tohoto pojistného může být i část pojistného, kterou pojišťovna již obdržela, ale která se vztahuje k budoucímu účetnímu období. Proto by od této položky měla být odečtena změna stavu rezervy na nezasloužené pojistné v hrubé výši a přičtena změna stavu podílu zajišťovatelů na této rezervě. Po těchto úpravách vznikne **zasloužené pojistné očištěné od zajištění**, které představuje tržby pojišťovny za dané účetní období.

Co se týče nákladů, jsou nejvýznamnějšími položkami **náklady na pojistná plnění očištěné od zajištění a čistá výše provozních nákladů**. Jak tvrdí Bokšová (2010, str.108): „...výše čistých nákladů na pojistná plnění se zjistí tak, že se od nákladů na pojistná plnění v hrubé výši odečte podíl zajistitelů na nákladech na pojistná plnění, rozdíl se dále musí upravit o změnu stavu rezervy na pojistná plnění a o změnu stavu rezervy na pojistná plnění postoupená zajistiteli.“ **Rezerva na pojistné plnění** očištěná od podílu zajistitele představuje objem nákladů na pojistné události, které jsou známe nebo s největší pravděpodobností v daném účetním období vznikly, ale do konce účetního období nebyly vyřízeny.

Čistá výše provozních nákladů vychází z pořizovacích nákladů na pojistné smlouvy, ke kterým jsou přičteny změna stavu časového rozlišení pořizovacích nákladů a náklady na správní režii a následně odečtena provize od zajišťovatelů a podíly na ziscích. (Bokšová, 2010)

3 Popis použité metodiky

V kapitole je nejprve přestavena metodika použitá v této práci. Je uveden princip DEA modelů pro hodnocení efektivnosti včetně základních a nezbytných pojmů jako je efektivnost, produkční jednotka, výnosy z rozsahu a další. Součástí kapitoly jsou také výhody a nevýhody DEA modelů.

Největší část kapitoly je věnována základnímu členění DEA modelů a jejich popisu a matematické formulaci. Kromě toho jsou představeny jejich možné modifikace. V další části je představen pojem superefektivnost a jsou uvedeny také konkrétní modely superefektivnosti. Poslední podkapitolou je analýza časových oken, která umožňuje analýzu efektivnosti v čase.

Ke zpracování kapitoly bylo čerpáno především z publikací Toloo (2014), Dlouhý, Jablonský, Zýková (2018), Jablonský, Dlouhý (2015), Fiala (2008) a Brožová, Houška, Šubrt (2014). Kapitola je zpracována komplexně na základě všech zde zmíněných zdrojů.

3.1 DEA modely

Analýza obalu dat (Data Envelopment Analysis, DEA) je jednou z metod měření efektivnosti produkčních jednotek. Za tvůrce myšlenky DEA modelů je považován Michael James Farrell, který se zabýval hodnocením produktivity. Ten navrhl analýzu, která by mohla řešit problém, jak spojit jednotlivá dílčí měření v odpovídající celkové měření efektivnosti. Na základě jeho myšlenek se v roce 1978 objevily první modely analýzy obalu dat.

Od té doby se staly uznávanými a snadno aplikovatelnými metodami pro hodnocení efektivnosti produkčních jednotek. Hlavní odlišností DEA modelů v porovnání s jinými statistickými metodami, které měří efektivnost vzhledem k průměrné míře efektivit je fakt, že DEA modely porovnávají efektivitu jednotek vzhledem k nejlepším jednotkám ze zkoumaného souboru.

DEA modely jsou řazeny mezi metody vícekritériálního hodnocení a jejich cílem je rozdělit jednotky zkoumaného souboru na efektivní a neefektivní. Kromě toho je pro neefektivní jednotky určen způsob, jak by mohly svou efektivnost zvýšit změnou vstupů a výstupů a dosáhnout tak efektivní hranice. Výchozí situací modelu je, že je hodnoceno n jednotek, které jsou charakterizovány m vstupy a r výstupy. Výstupy jsou

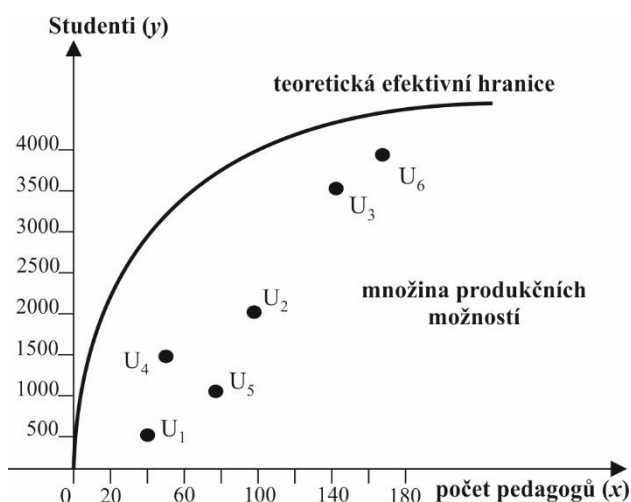
zpravidla považovány za žádoucí a mají maximalizační charakter. Jejich vyšší hodnota vede ceteris paribus k vyšší míře efektivnosti. Vstupy mají naopak charakter minimalizační. Jejich nižší hodnota vede ceteris paribus k vyšší míře efektivnosti.

DEA modely fungují na předpokladu existence množiny přípustných řešení, která je tvořena kombinacemi vstupů a výstupů. Množina produkčních možností je tvořena teoretickou efektivní hranicí. Produkční jednotky, jejichž kombinace vstupů a výstupů leží na efektivní hranici, jsou označovány jako efektivní. Nepředpokládá se, že by mohla reálně existovat jednotka, která by s nižšími vstupy dosahovala stejných výstupů nebo se stejnými vstupy dosahovala vyšších výnosů. U neefektivních jednotek, tedy těch, které neleží na efektivní hranici, může dojít k posunu na tuto hranici různými způsoby podle orientace modelu:

- snížením množství vstupů při zachování současného množství výstupů (modely s orientací na vstupy),
- zvýšením množství výstupů při zachování současného množství vstupů (modely s orientací na výstupy),
- kombinací obou předchozích způsobů (modely bez orientace na vstupy či výstupy, např. aditivní model).

DEA modely jsou navrženy k tomu, aby se snažily odhadnout efektivní hranici na základě dostupných dat. Hodnotí relativní efektivnost daného souboru jednotek. Změnou tohoto souboru dojde ke změně efektivní hranice. Graf 3.1 zobrazuje teoretickou efektivní hranici pro jeden vstup a jeden výstup.

Graf 3.1 Množina produkčních možností a efektivní hranice



Zdroj: Dlouhý, Jablonský, Zýková (2018, str. 21)

3.2 Efektivnost

Efektivnost je ve své podstatě ukazatelem výkonnosti. Měří výkonnost produkčních jednotek (DMU). Jablonský, Dlouhý (2015, str. 9) vysvětlují produkční jednotku jako: „...jednotku, která vytváří nějaké výstupy, na jejichž produkci spotřebovává nějaké vstupy“. Základními produkčními jednotkami jsou firmy, které produkují nějaké výrobky. Stejně tak mohou být produkčními jednotkami banky, pojišťovny, školská a nemocniční zařízení, úřady a další. Porovnávány by měly být vždy jednotky vykonávající stejnou nebo alespoň podobnou aktivitu.

Každá DMU používá ke své činnosti vstupy, které spotřebovává a díky kterým produkuje výstupy. Dlouhý, Jablonský, Zýková (2018, str. 9) tvrdí, že se efektivnost definuje jako: „...stav, kdy není možno při daných zdrojích produkovat další výrobek či službu, aniž by bylo nutné omezit produkci jiného výrobku (služby).“ V této situaci neexistuje plýtvání a DMU operují na hranici produkčních možností.

Efektivnost jednotek se v případě jednoho vstupu a jednoho výstupu obecně vyjadřuje jako poměr výstupu, který daná jednotka produkuje, a vstupu, který při této produkci spotřebovává, tedy vztahem:

$$Efektivnost = \frac{y}{x}. \quad (3.1)$$

kde x jsou vstup a y výstup.

Tato definice vypouští předpoklad neexistence plýtvání a umožňuje identifikaci efektivních i neefektivních jednotek. U neefektivních jednotek jsou identifikovány také vzorové efektivní jednotky tzv. peer jednotky.

V praxi se však zpravidla poměruje více vstupů a více výstupů, a proto je potřeba vzorec rozšířit o vážený součet jak vstupů, tak výstupů na tvar:

$$eff(U_q) = \frac{\sum_{k=1}^r u_k y_{qk}}{\sum_{j=1}^m v_j x_{qj}}, \quad (3.2)$$

kde $eff(U_q)$ je míra efektivnosti hodnocené jednotky U_q a u_k a v_j označují váhy přiřazené k -tému výstupu a j -tému vstupu.

U každé jednotky jsou charakterizovány vstupy a výstupy, které míru efektivity ovlivňují. Typickými vstupy běžných produkčních jednotek je objem materiálu či počet zaměstnanců, typickými výstupy je objem produkce nebo celkový obrat.

Podstatou není pouze zjistit pořadí hodnocených produkčních jednotek v rámci daného souboru, ale také hlubší analýza spočívající v určení toho, jak zlepšit chování DMU tak, aby se přiblížily efektivním jednotkám. Možnost zlepšení může spočívat v minimalizaci vstupů nebo naopak maximalizaci výstupů.

Měření efektivnosti a výkonnosti je předpokladem pro zlepšování chování a postavení jednotek v konkurenčním prostředí. Hojně se využívá ve veřejném sektoru, kde na rozdíl od soukromého sektoru není hlavním cílem maximalizace zisku.

K měření efektivnosti lze použít řadu způsobů. V praxi jsou často využívány poměrové ukazatele, které ale vždy porovnávají pouze omezený počet faktorů. Dalším způsobem je matematické programování, které řeší úlohy pomocí soustav rovnic a nerovnic. Na něj navazuje měření pomocí ekonometrických analýz. V neposlední řadě lze použít simulace, které slouží k analýze složitějších procesů.

3.3 Výnosy z rozsahu

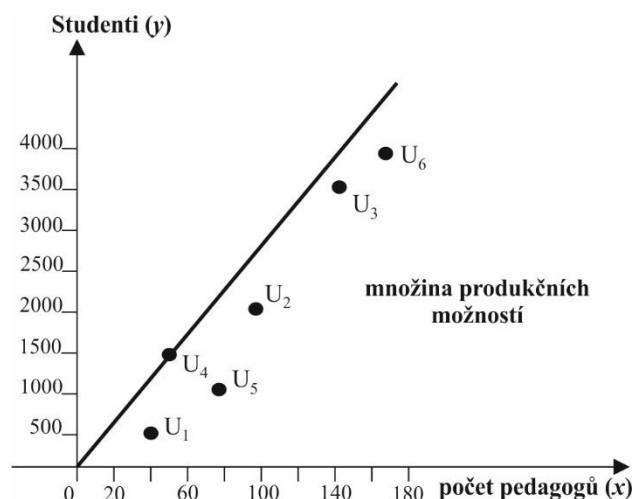
Výnosy z rozsahu odrážejí reakci výstupů na změnu vstupů a naopak. Mohou být konstantní a variabilní, případně nerostoucí, neklesající apod. Jejich charakter je důležitým předpokladem pro podobu efektivní hranice.

3.3.1 Konstantní výnosy z rozsahu

Dlouhý, Jablonský, Zýková (2018) tvrdí, že předpokladem konstantních výnosů z rozsahu je dáno: „*Je-li kombinace vstupů a výstupů (x, y) prvkem množiny produkčních možností, potom je prvkem této množiny i kombinace $(\alpha x, \alpha y)$, kde $\alpha > 0$. Je-li nějaká produkční jednotka s kombinací vstupů a výstupů (x, y) jednotkou efektivní, potom bude efektivní i jednotka $(\alpha x, \alpha y)$.*“

Jak znázorňuje Graf 3.2 efektivní hranici tvoří kónický obal dat. Lze pozorovat, že jedinou efektivní jednotkou je U_4 a ostatní jednotky jsou neefektivní. Efektivnost či neefektivnost platí vždy pouze v daném souboru jednotek. Pokud se změní soubor jednotek, změní se také efektivnost DMU.

Graf 3.2 Množina produkčních možností – konstantní výnosy z rozsahu

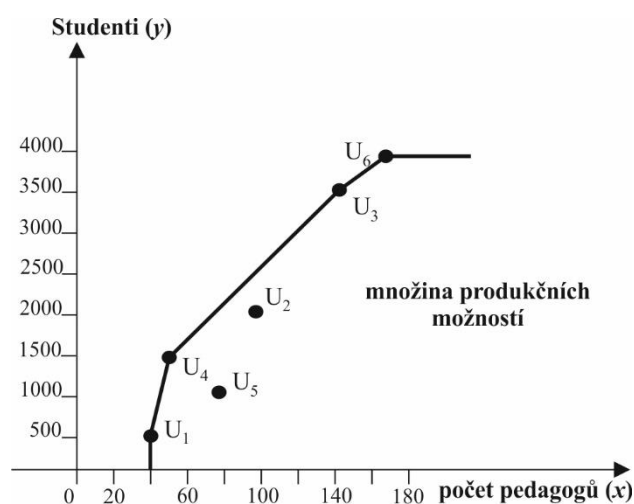


Zdroj: Dlouhý, Jablonský, Zýková (2018, str. 23)

3.3.2 Variabilní výnosy z rozsahu

Předpokladem variabilních výnosů z rozsahu se používá při neproporcionálním zvýšení (snížení) výstupů s ohledem na zvýšení (snížení) vstupů. Tento předpoklad způsobí modifikaci efektivní hranice. Jak značí Graf 3.3 efektivní hranici zde tvoří konvexní obal dat. Díky tomu, že je upuštěno od předpokladu proporcionální změny výstupů při změně vstupů či naopak, jsou zde celkem čtyři efektivní jednotky, a to U_1 , U_3 , U_4 a U_6 .

Graf 3.3 Množina produkčních možností – variabilní výnosy z rozsahu



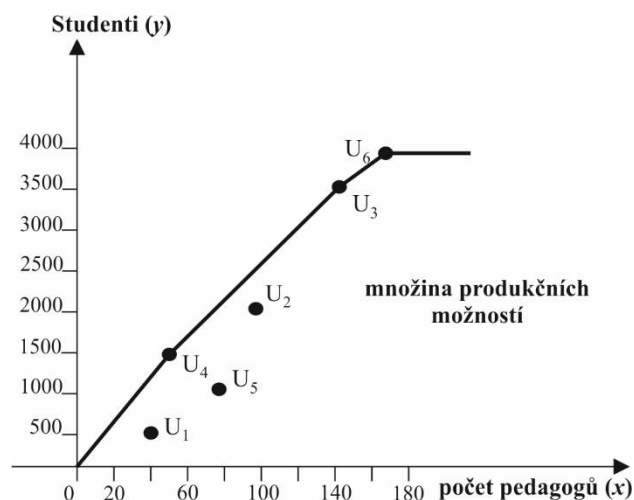
Zdroj: Dlouhý, Jablonský, Zýková (2018, str. 24)

3.3.3 Nerostoucí / neklesající výnosy z rozsahu

Nejčastěji používanými jsou konstantní nebo variabilní výnosy z rozsahu. Existují však i další varianty jako jsou např. nerostoucí nebo neklesající výnosy z rozsahu.

V případě nerostoucích výnosů z rozsahu je předpokladem, že α násobek vstupů vede k nižšímu, maximálně stejnému nárůstu výstupů. Efektivní hranice pak může mít tvar, který zobrazuje Graf 3.4.

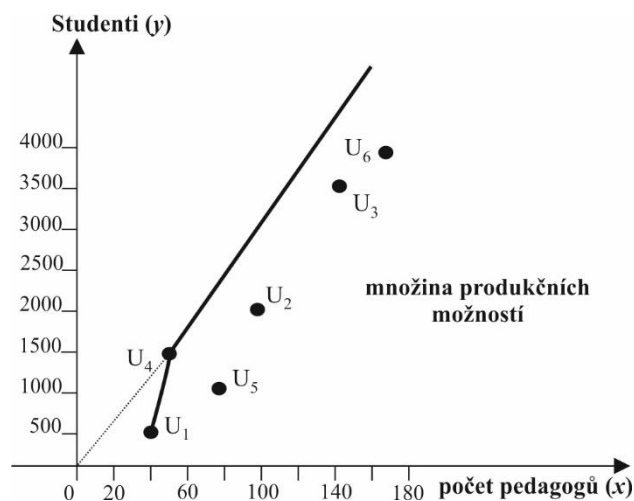
Graf 3.4 Množina produkčních možností – nerostoucí výnosy z rozsahu



Zdroj: Dlouhý, Jablonský, Zýková (2018, str. 25)

V případě neklesajících výnosů z rozsahu platí, že α násobek vstupů vede k vyšší nebo nejméně stejné změně výstupů. Efektivní hranice pak může mít tvar, který zobrazuje Graf 3.5.

Graf 3.5 Množina produkčních možností – neklesající výnosy z rozsahu



Zdroj: Dlouhý, Jablonský, Zýková (2018, str. 26)

Znázorněné efektivní hranice jsou ilustracemi pro modely s orientací na vstupy. Obdobně lze znázornit také modely s orientací na výstupy.

3.4 Výhody a nevýhody DEA modelů

Výhodou DEA modelů je možnost zahrnutí celé řady faktorů, které ovlivňují celkovou efektivnost. Mohou zahrnovat také faktory, které běžná finanční analýza nemůže zahrnout a dají se tak použít i ve specifických oblastech jako je veřejná správa, školy, nemocnice atd. Jsou poměrně snadno aplikovatelnou metodou, která má řadu využití a je považována za vhodnou metodu měření efektivnosti.

Nevýhodou je určování efektivity na základě individuálně určených vah vstupů a výstupů každé jednotky zvlášť, z čehož plyne nutnost sestavit a vyřešit model pro každou jednotku zvlášť. S tím souvisí nevýhoda, že při změně počtu jednotek v souboru se změní také efektivnost.

Výhodou a současně také nevýhodou je volba vah vstupů a výstupů, která závisí na hodnocené jednotce. Problém nastane, pokud bude jednotka spotřebovávat malé množství některého vstupu nebo naopak produkovat velké množství nějakého výstupu. Váhy těchto vstupů a výstupů budou vysoké, váhy ostatních vstupů a výstupů nízké a jednotka bude posouzena jako efektivní. Předějit se tomu dá zavedením požadavku na omezení vah příslušnou mezí.

3.5 CCR model

První DEA model byl představen v roce 1978 autory Charnesem, Cooperem a Rhodesem a podle nich získal označení CCR model. Předpokladem modelu jsou konstantní výnosy z rozsahu. Tento model maximalizuje míru efektivnosti hodnocené jednotky U_q vyjádřené podílem vážených výstupů a vážených vstupů, což vyjadřuje vztah:

$$eff(U_q) = \frac{\sum_{k=1}^r u_k y_{qk}}{\sum_{j=1}^m v_j x_{qj}}. \quad (3.3)$$

Nutnou podmínkou je, že míra efektivnosti $eff(U_q)$ všech hodnocených jednotek nabývá hodnot menších nebo rovno jedné. Pro každou jednotku dávají váhy pro vstupy $v_j, j = 1, 2, \dots, m$, vzniknout vážený součet vstupů a váhy pro výstupy $u_k, k = 1, 2, \dots, r$, vážený součet výstupů. Tímto jsou získány výrazy označované jako virtuální vstupy a virtuální výstupy ve tvaru:

$$\begin{aligned}
x'_q &= \sum_{j=1}^m v_j x_{qj}, \\
y'_q &= \sum_{k=1}^r u_k y_{qk}.
\end{aligned}
\tag{3.4}$$

CCR model počítá váhy vstupů a výstupů optimalizačním způsobem tak, aby to při dodržení podmínek maximální jednotkové efektivity všech ostatních jednotek bylo pro hodnocenou jednotku z hlediska efektivity co nejvýhodnější.

Model CCR je pro jednotku U_q formulován jako úloha lineárního lomeného programování ve znění:

$$\begin{aligned}
eff(U_q) &= \frac{\sum_{k=1}^r u_k y_{qk}}{\sum_{j=1}^m v_j x_{qj}} \rightarrow \max, \\
\text{za podmínek } \frac{\sum_{k=1}^r u_k y_{ik}}{\sum_{j=1}^m v_j x_{ij}} &\leq 1, & i = 1, 2, \dots, n, \\
u_k &\geq \varepsilon, & k = 1, 2, \dots, r, \\
v_j &\geq \varepsilon, & j = 1, 2, \dots, m,
\end{aligned}
\tag{3.5}$$

kde ε je infinitezimální konstanta zajišťující, že všechny váhy vstupů i výstupů budou kladné, a tedy že všechny vstupy a výstupy budou v modelu nějakou měrou zastoupeny. Proměnná x_{ij} , $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, 2, \dots, m$, vyjadřuje hodnotu j -tého vstupu pro jednotku U_i a y_{ik} , $i = 1, 2, \dots, n$, $k = 1, 2, \dots, r$, vyjadřuje hodnotu k -tého výstupu pro jednotku U_i .

Odpovídající matice vstupů X a výstupů Y mají tedy tvar:

$$\begin{aligned}
X &= \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}, \\
Y &= \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1r} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2r} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ y_{n1} & y_{n2} & \dots & y_{nr} \end{bmatrix}.
\end{aligned}
\tag{3.6}$$

Jelikož model (3.5) není lineární v účelové funkci, je vhodné provést transformaci a tím úlohu linearizovat. Existují dva možné způsoby, jak toho dosáhnout. Prvním je maximalizovat čitatele účelové funkce modelu (3.5) za podmínky, že je jmenovatel roven jedné. Tímto je získán CCR model s orientací na vstupy.

Druhou možností, jak model (3.5) linearizovat je minimalizovat jmenovatele účelové funkce za podmínky, že je čítecitel roven jedné. Tím je získán CCR model s orientací na výstupy.

3.5.1 Vstupově orientovaný CCR model

Model CCR s orientací na vstupy se zaměřuje na změnu vstupů za účelem změny neefektivní jednotky na efektivní. Tato změna vstupů se promítne přímo úměrně do výstupů (předpoklad konstantního výnosu z rozsahu).

Protože jsou váhy v modelu stanoveny zvlášť pro každou jednotku, je potřeba vytvořit tolik modelů, kolik je jednotek ve zkoumaném souboru. Z toho důvodu se model označuje jako primární.

Jak už bylo řečeno CCR model s orientací na vstupy se získá maximalizací účelové funkce modelu (3.5) za podmínky, že jmenovatel je roven jedné. Formulace tohoto primárního modelu CCR s orientací na vstupy je ve tvaru:

$$\begin{aligned} \theta(U_q) &= \sum_{k=1}^r u_k y_{qk} \rightarrow \max, \\ \text{za podmínek } \sum_{k=1}^r u_k y_{ik} - \sum_{j=1}^m v_j x_{ij} &\leq 0, & i = 1, 2, \dots, n, \\ \sum_{j=1}^m v_j x_{qj} &= 1, \\ u_k &\geq \varepsilon, & k = 1, 2, \dots, r, \\ v_j &\geq \varepsilon, & j = 1, 2, \dots, m, \end{aligned} \tag{3.7}$$

Účelová funkce nabývá hodnot $\theta(U_q) \leq 1$, přičemž hodnota 1 značí efektivní jednotky, a naopak hodnota menší než 1 jednotky neefektivní. Vždy musí být splněna podmínka nezápornosti vah. Souřadnice virtuálních jednotek pro neefektivní jednotky lze získat podle vztahu (3.4) a vah získaných modelem.

Jelikož při využití primárního modelu je nutno provést tolik výpočtů, kolik je jednotek, je výhodnější a snazší použít model duální. Formulace tohoto modelu je:

$$\theta_q - \varepsilon \left(\sum_{j=1}^m s_j^- + \sum_{k=1}^r s_k^+ \right) \rightarrow \min, ,$$

$$\begin{aligned} \text{za podmíněk} \quad & \sum_{i=1}^n x_{ij} \lambda_i + s_j^- = \theta_q x_{qj}, & j = 1, 2, \dots, m, \\ & \sum_{i=1}^n y_{ik} \lambda_i - s_k^+ = y_{qk}, & k = 1, 2, \dots, r, \\ & s_k^+ \geq 0, & k = 1, 2, \dots, r, \\ & s_j^- \geq 0, & j = 1, 2, \dots, m, \\ & \lambda_i \geq 0, & i = 1, 2, \dots, n. \end{aligned} \quad (3.8)$$

kde λ_i je vektor vah, které jsou přiřazeny jednotlivým jednotkám. Pomocí duálního CCR modelu s orientací na vstupy lze najít virtuální jednotku neefektivní jednotky U_q , která je charakterizována vstupy $X\lambda$ a výstupy $Y\lambda$. Ty jsou lineární kombinací vstupů a výstupů ostatních jednotek ze souboru, a jsou lepší než vstupy a výstupy hodnocené jednotky. Pro vstupy virtuální jednotky musí platit, že $X\lambda \leq \theta_q x_q$ a pro výstupy musí platit $Y\lambda \geq y_q$, přičemž x_q a y_q jsou vektory vstupů a výstupů dané jednotky U_q . Vzorovými jednotkami jsou takové, která mají nenulovou hodnotu λ_i .

U efektivní jednotky virtuální jednotka neexistuje nebo je shodná s hodnocenou jednotkou. Pak platí vztahy $X \cdot \lambda = x_q$ a $Y \cdot \lambda = y_q$, a tedy míra efektivity $\theta_q = 1$ a hodnoty všech přídatných proměnných jsou rovny nule.

3.5.2 Výstupově orientovaný CCR model

Výstupově orientovaný CCR model je analogií k modelu vstupově orientovanému. Pozornost je zde zaměřena na to jak zlepšit výstupy jednotky tak, aby se stala efektivní. Formulace modelu zní:

$$\begin{aligned} \varphi(U_q) &= \sum_{j=1}^m v_j x_{qj} \rightarrow \min, \\ \text{za podmíněk} \quad & \sum_{k=1}^r u_k y_{ik} - \sum_{j=1}^m v_j x_{ij} \leq 0, & i = 1, 2, \dots, n, \\ & \sum_{k=1}^r u_k y_{qk} = 1, \end{aligned} \quad (3.9)$$

$$\begin{aligned} u_k &\geq \varepsilon, & k &= 1, 2, \dots, r, \\ v_j &\geq \varepsilon, & j &= 1, 2, \dots, m. \end{aligned}$$

Hodnota $\varphi(U_q) = 1$ je přiřazena efektivním jednotkám a hodnota $\varphi(U_q) > 1$ neefektivním jednotkám.

Stejně jako u modelu s orientací na vstupy lze i tady formulovat model duální, a to ve tvaru:

$$\begin{aligned} &\phi_q + \varepsilon \left(\sum_{j=1}^m s_j^- + \sum_{k=1}^r s_k^+ \right) \rightarrow \max, \\ \text{za podmíněk} \quad &\sum_{i=1}^n x_{ij} \lambda_i + s_j^- = x_{qj}, & j &= 1, 2, \dots, m, \\ &\sum_{i=1}^n y_{ik} \lambda_i - s_k^+ = \phi_q y_{qk}, & k &= 1, 2, \dots, r, \\ &s_k^+ \geq 0, & k &= 1, 2, \dots, r, \\ &s_j^- \geq 0, & j &= 1, 2, \dots, m, \\ &\lambda_i \geq 0, & i &= 1, 2, \dots, n. \end{aligned} \tag{3.10}$$

Virtuální vstupy a výstupy lze získat podle stejných vztahů jako u předchozího modelu a dosadit do nich optimální váhy získané modelem.

Pro optimální řešení modelů CCR s orientací na vstupy a na výstupy platí, že jsou získané míry efektivnosti převrácenými hodnotami. Platí tedy, že $\theta(U_q) = 1 / \varphi(U_q)$.

3.6 BCC model

Model BCC byl navržen v roce 1984 Bankerem, Charnesem a Cooperem, podle kterých získal svůj název. Tento model je modifikací modelu CCR. Na rozdíl od něj připouští i variabilní výnosy z rozsahu. Tvar obalu dat má konvexní tvar, z čehož vyplývá, že za efektivní bude označeno více jednotek.

Míra efektivnosti pro obecně nekonstantní výnosy z rozsahu se oproti vztahu (3.3) upravuje pro modely s orientací na vstupy na:

$$eff(U_q) = \frac{\sum_{k=1}^r u_k y_{qk} + \mu}{\sum_{j=1}^m v_j x_{qj}}, \quad (3.11)$$

kde skalární proměnná μ je podle typu výnosů z rozsahu buď neomezená, nezáporná nebo nekladná. Pro konstantní výnosy je $\mu = 0$. Pro modely s orientací na výstupy je vztah pro vypočtení míry efektivnosti (3.3) upraven na:

$$eff(U_q) = \frac{\sum_{k=1}^r u_k y_{qk}}{\sum_{j=1}^m v_j x_{qj} + \nu}, \quad (3.12)$$

kde ν je skalární proměnná neomezená pro variabilní, nezáporná pro nerostoucí a nekladná pro neklesající výnosy z rozsahu. Pro konstantní výnosy z rozsahu je $\nu = 0$.

3.6.1 Vstupově orientovaný BCC model

Formulace primárního BCC modelu s orientací na vstupy je:

$$\begin{aligned} \theta(U_q) &= \sum_{k=1}^r u_k y_{qk} + \mu \rightarrow \max, \\ \text{za podmínek} \quad &\sum_{k=1}^r u_k y_{ik} - \sum_{j=1}^m v_j x_{ij} + \mu \leq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n, \\ &\sum_{j=1}^m v_j x_{qj} = 1, \\ &u_k \geq \varepsilon, \quad k = 1, 2, \dots, r, \\ &v_j \geq \varepsilon, \quad j = 1, 2, \dots, m, \\ &\mu - \text{libovolné.} \end{aligned} \quad (3.13)$$

Duální BCC model s orientací na vstupy vychází z modelu (3.8), pouze je doplněn o jednu podmínku a vypadá takto:

$$\begin{aligned} \theta_q - \varepsilon \left(\sum_{j=1}^m s_j^- + \sum_{k=1}^r s_k^+ \right) &\rightarrow \min, \\ \text{za podmínek} \quad &\sum_{i=1}^n x_{ij} \lambda_i + s_j^- = \theta_q x_{qj}, \quad j = 1, 2, \dots, m, \\ &\sum_{i=1}^n y_{ik} \lambda_i - s_k^+ = y_{qk}, \quad k = 1, 2, \dots, r, \end{aligned} \quad (3.14)$$

$$s_k^+ \geq 0, \quad k = 1, 2, \dots, r,$$

$$s_j^- \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, m,$$

$$\lambda_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1.$$

Interpretace modelu je stejná jako u duálního modelu CCR s orientací na vstupy. Hodnota účelové funkce je rovna jedné pro efektivní jednotky a je menší než jedna pro neefektivní jednotky.

3.6.2 Výstupově orientovaný BCC model

Primární BCC model s orientací na výstupy je ve tvaru:

$$\begin{aligned} \varphi(U_q) &= \sum_{j=1}^m v_j x_{qj} + v \rightarrow \min, \\ \text{za podmíněk} \quad \sum_{k=1}^r u_k y_{ik} - \sum_{j=1}^m v_j x_{ij} - v &\leq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n, \\ \sum_{k=1}^r u_k y_{qk} &= 1, \\ u_k &\geq \varepsilon, \quad k = 1, 2, \dots, r, \\ v_j &\geq \varepsilon, \quad j = 1, 2, \dots, m, \\ v &\text{ -- libovolné.} \end{aligned} \tag{3.15}$$

Interpretace modelu je stejná jako u modelu CCR. Opět platí, že efektivní jednotky mají hodnotu účelové funkce rovnu jedné a neefektivní jednotky rovnu větší než jedna, která udává míru navýšení výstupů pro dosažení hranice efektivnosti.

Rovněž duální BCC model s orientací na výstupy vychází z modelu duálního CCR s orientací na výstupy. Pouze je doplněn o jednu podmínku:

$$\begin{aligned} \phi_q + \varepsilon \left(\sum_{j=1}^m s_j^- + \sum_{k=1}^r s_k^+ \right) &\rightarrow \max, \\ \text{za podmíněk} \quad \sum_{i=1}^n x_{ij} \lambda_i + s_j^- &= x_{qj}, \quad j = 1, 2, \dots, m, \\ \sum_{i=1}^n y_{ik} \lambda_i - s_k^+ &= \phi_q y_{qk}, \quad k = 1, 2, \dots, r, \end{aligned} \tag{3.16}$$

$$s_k^+ \geq 0, \quad k = 1, 2, \dots, r,$$

$$s_j^- \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, m,$$

$$\lambda_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1.$$

Podle jednotlivých druhů výnosů z rozsahu může docházet k určitým modifikacím modelu. Lze jich dosáhnout úpravou podmínek pro hodnotu μ u primárního modelu s orientací na vstupy, hodnoty ν u primárního modelu s orientací na výstupy a pro součet proměnných λ_i v duálních modelech. Jednotlivé varianty uvádí Tab. 3.1.

Tab. 3.1 Modifikace podmínek pro různé výnosy z rozsahu

Výnosy z rozsahu	Primární model s orientací na vstupy	Primární model s orientací na výstupy	Duální modely
konstantní	$\mu = 0$	$\nu = 0$	$\sum_{i=1}^n \lambda_i$ – libovolné
variabilní	μ – libovolné	ν – libovolné	$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$
nerostoucí	$\mu \leq 0$	$\nu \geq 0$	$\sum_{i=1}^n \lambda_i \leq 1$
neklesající	$\mu \geq 0$	$\nu \leq 0$	$\sum_{i=1}^n \lambda_i \geq 1$

Zdroj: Vlastní zpracování na základě Dlouhý, Jablonský, Zýková (2018, str.31-33)

3.7 SBM modely

SBM modely měří efektivnost pomocí hodnot přídatných proměnných s_k^+ , $k = 1, 2, \dots, r$ a s_j^- , $j = 1, 2, \dots, m$. Od předchozích modelů se liší hlavně tím, že při formulaci se nerozlišuje mezi orientací na vstupy a výstupy.

3.7.1 Aditivní model

Formulace základního SBM modelu, často označovaného jako aditivní model je:

$$\left(\sum_{j=1}^m s_j^- + \sum_{k=1}^r s_k^+ \right) \rightarrow \max, \quad (3.17)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \lambda_i + s_j^- = x_{qj}, \quad j = 1, 2, \dots, m,$$

$$\begin{aligned}
\text{za podmínek } \sum_{i=1}^n y_{ik} \lambda_i - s_k^+ &= y_{qk}, & k &= 1, 2, \dots, r, \\
s_k^+ &\geq 0, & k &= 1, 2, \dots, r, \\
s_j^- &\geq 0, & j &= 1, 2, \dots, m, \\
\lambda_i &\geq 0, & i &= 1, 2, \dots, n.
\end{aligned}$$

Podle toho, jaké jsou výnosy z rozsahu, musí být model doplněn ještě o podmínku odpovídající podmínce duálního modelu z Tab. 3.1 a příslušným výnosům z rozsahu.

Jednotka je efektivní (ADD-efektivní), pokud jsou hodnoty všech přídatných proměnných rovny nule. Pokud tyto hodnoty nejsou nulové, jednotka není efektivní. Jak tvrdí Dlouhý, Jablonský, Zýková (2018, str. 38) je možné dokázat, že: „...jednotka je ADD-efektivní tehdy a jen tehdy, je-li CCR-efektivní při použití konstantních výnosů z rozsahu, případně BCC-efektivní při použití variabilních výnosů z rozsahu.“

Hodnoty vstupů a výstupů potřebných proto, aby se dostala daná jednotka na efektivní hranici jsou dány vztahy:

$$\begin{aligned}
x'_{qj} &= x_{qj} - s_j^{*-}, & j &= 1, 2, \dots, m, \\
y'_{qk} &= y_{qk} + s_k^{*+}, & k &= 1, 2, \dots, r,
\end{aligned} \tag{3.18}$$

Nedostatkem modelu je to, že přídatné proměnné jednotlivých vstupů a výstupů mohou být v různých jednotkách, a tedy řádově odlišné. Tento nedostatek lze odstranit dvěma způsoby. První možností je normalizovat veškeré vstupy a výstupy tak, aby jejich maximální hodnota byla 1, tedy vydělit všechny vstupy a všechny výstupy jejich maximálními hodnotami. Druhou variantou je odlišit vstupy a výstupy váhami a změnit účelovou funkci (3.17) na tvar:

$$\left(\sum_{j=1}^m w_j^- s_j^- + \sum_{k=1}^r w_k^+ s_k^+ \right) \rightarrow \max, \tag{3.19}$$

kde w_j^- a w_k^+ jsou váhy i -tého vstupu, resp. k -tého výstupu.

Nevýhodou modelu zůstává fakt, že míra efektivnosti je ovlivňována změnou měřítka použitého pro vstupy a výstupy.

3.7.2 SBMT model

V roce 2001 navrhl Tone nový model označovaný jako SBMT model. Tento model rovněž měří efektivnost pomocí přídatných proměnných. Na rozdíl od aditivního modelu jsou ale splněny dvě důležité podmínky:

- míra efektivnosti není závislá na jednotkách použitých vstupů a výstupů,
- míra efektivnosti je monotónně klesající funkce všech přídatných proměnných pro vstupy a výstupy, což znamená, že každé zlepšení vstupu či výstupu vede ke zvýšení míry efektivnosti, a naopak každé zhoršení ke snížení míry efektivnosti dané jednotky.

Formulace SBMT modelu je:

$$\rho_q = \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (s_j^- / x_{qj})}{1 + \frac{1}{r} \sum_{k=1}^r (s_k^+ / y_{qk})} \rightarrow \min,$$

za podmínek

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \lambda_i + s_j^- = x_{qj}, \quad j = 1, 2, \dots, m,$$

$$\sum_{i=1}^n y_{ik} \lambda_i - s_k^+ = y_{qk}, \quad k = 1, 2, \dots, r,$$

$$s_j^- \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, m,$$

$$s_k^+ \geq 0, \quad k = 1, 2, \dots, r,$$

$$\lambda_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$
(3.20)

Hodnoty přídatných proměnných měří vzdálenost vstupů a výstupů virtuální jednotky od vstupů a výstupů hodnocené jednotky U_q . Čítec (jmenovatel) měří průměrnou vzdálenost vstupů (výstupů) od efektivní hranice. Pro nekonstantní výnosy z rozsahu musí být model doplněn ještě o podmínku odpovídající podmínce duálního modelu z Tab. 3.1 a příslušným výnosům z rozsahu.

Na rozdíl od aditivního modelu jsou za efektivní označeny jednotky s hodnotou účelové funkce rovna 1, pokud je hodnota nižší než 1, jednotka je neefektivní. Platí, že SBMT efektivní jednotky jsou také CCR efektivní a naopak.

3.8 Modifikace základních DEA modelů

V předchozích podkapitolách byly charakterizovány základní DEA modely, které jsou v praxi nejčastěji užívány. DEA modely se však staly v posledních letech předmětem mnoha odborných článků a prací a díky tomu na základě základních modelů vznikla celá řada modifikací.

Efektivnost nákladů a výnosů je první z modifikací. Celková nákladovost se využívá tehdy, kdy je možné nákladově ohodnotit všechny vstupy. Cílem modelu je pak minimalizovat celkové náklady při nezměněných hodnotách výstupů. Analogicky k tomuto modelu lze definovat celkovou výnosovou efektivnost, kdy jsou známy ceny výstupů. Model poté maximalizuje celkové výnosy při zachování současných hodnot vstupů.

Modely s nekontrolovatelnými proměnnými zohledňují možnost rozdělení vstupů i výstupů na kontrolovatelné a nekontrolovatelné. Kontrolovatelnými vstupy či výstupy jsou ty, které může rozhodovatel nějakým způsobem ovlivňovat nebo řídit. Naproti tomu nekontrolovatelnými vstupy či výstupy se rozumí takové, které nemůže rozhodovatel přímo ovlivňovat. U nekontrolovatelných charakteristik nemá smysl počítat cílové hodnoty, jelikož jich reálně nelze dosáhnout. Při rozhodování, jak se mají vstupy nebo výstupy měnit, aby se daná jednotka stala efektivní, se tak pracuje pouze s kontrolovatelnými vstupy či výstupy.

Modely s nežádoucími proměnnými pracují s variantami, že ne všechny vstupy musí být minimalizačního charakteru, a ne všechny výstupy musí být maximalizačního charakteru. Některé výstupy jsou nežádoucí a potom je jako lepší považována jejich nižší hodnota. Příkladem může být produkce vadných výrobků, objem uvolněných emisí a další. V takové situaci se proměnná musí upravit neboli transformovat tak, aby měla maximalizační charakter. Analogicky stejná situace nastává u vstupů. Pokud je vstup maximalizačního charakteru, musí se transformovat na charakter minimalizační.

Modely s omezenými váhami proměnných umožňují na rozdíl od základních DEA modelů přísnější omezení hranic pro jednotlivé váhy, tím je vyřešena jedna z nevýhod základních DEA modelů. Zatímco v základních modelech je dolní hranice váhy jednotlivé proměnné dána infinitezimální konstantou a proměnná tak může být v modelu zahrnutá i jen zanedbatelným podílem, zde může být stanovena přímo dolní hranice, jakým minimálním podílem se musí každá proměnná zahrnovat. Omezení dolní

a horní hranice může být dáno přímo konkrétní hodnotou nebo nepřímo tak, že poměr vah zvolených charakteristik musí být v zadaných mezích. Je třeba dbát na to, že příliš silné omezení může vést k nepřipustnosti dané lineární optimalizační úlohy.

Nekonvexní modely umožňují analyzovat nekonvexní množinu produkčních možností pomocí modelů, které vycházejí ze základních DEA modelů, ale liší se právě v předpokladu konvexnosti. Nekonvexnost množiny znamená, že jednotka může být hodnocena pouze relativně vůči jiné skutečně existující jednotce, ale ne vůči jejich konvexním kombinacím.

Modely bez explicitních vstupů nebo výstupů popisují varianty, kdy vstupy nebo výstupy nejsou zřetelně definovány. Pozorované vstupy jsou shodné pro všechny jednotky a hodnotí se, jakých výstupů dosahují. Obdobně je možné mít také explicitní výstupy. Tyto modely jsou často přirovnávány k úlohám vícekritériálního hodnocení variant, kde jsou všechna kritéria maximalizační.

3.9 Modely superefektivnosti

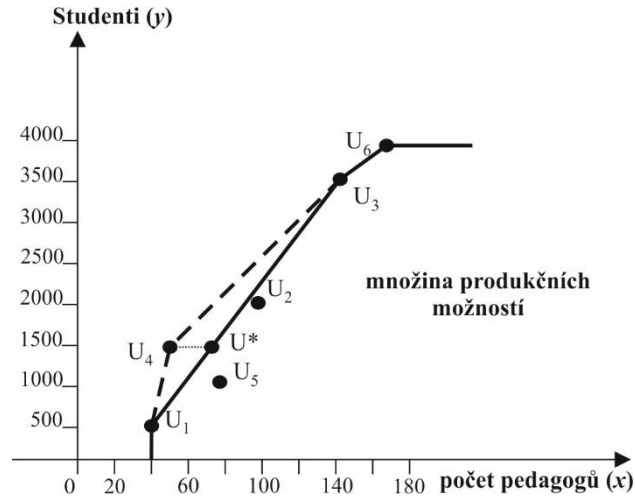
Jelikož primárním účelem DEA modelů není určit pořadí jednotek od nejefektivnější k nejméně efektivní, ale pouze určení, zda DMU leží na efektivní hranici, je vhodné v návaznosti na tyto modely využít technik určujících konkrétně pořadí. U neefektivních jednotek je to jednoduché, protože je známa hodnota jejich efektivnosti a podle té je lze snadno seřadit. Problém nastává u jednotek efektivních, jejichž efektivnost dosahuje shodně hodnoty 1. V modelech superefektivnosti získávají efektivní jednotky hodnotu efektivity vyšší než 1, pokud je model orientován na vstupy nebo naopak nižší než 1, pokud je orientován na výstupy, což umožňuje je seřadit od nejlepší po nejhorší.

Modely superefektivnosti lze považovat za pokračování či rozšíření klasických DEA modelů. Jsou založeny na výpočtu míry efektivnosti, kdy se efektivní jednotka v podstatě vyjme ze souboru jednotek a její původní váha se položí rovno nule. Tím dojde ke změně efektivní hranice. Model efektivnosti následně měří vzdálenost vstupů a výstupů hodnocené jednotky od nové efektivní hranice.

Princip modelu superefektivnosti znázorňuje Graf 3.6. Na něm lze pozorovat změnu efektivní hranice při vyjmutí jednotky U_4 ze souboru. Po této úpravě se změní efektivní hranice z původní efektivní hranice znázorněné přerušovanou čarou na novou

efektivní hranici znázorněnou plnou čarou. Míra efektivnosti je pak dána vzdáleností U_4 od nové efektivní hranice (tečkovaná přímka).

Graf 3.6 Princip superefektivnosti



Zdroj: Dlouhý, Jablonský, Zýková (2018, str. 64)

Jednotlivé modely superefektivnosti se liší ve způsobu měření vzdálenosti hodnocené jednotky od efektivní hranice. V tomto konkrétním případě je superefektivnost určena vzdáleností U_4 a U^* .

3.9.1 AP model

První model superefektivnosti byl publikován v roce 1993 Andersenem a Petersenem a získal označení AP model. Formulace s orientací na vstupy je blízká klasickému CCR modelu. Za předpokladu konstantních výnosů z rozsahu zní:

$$\begin{aligned}
 &\theta_q^{AP} \rightarrow \min, \\
 &\text{za podmíněk} \quad \sum_{i=1}^n x_{ij} \lambda_i + s_j^- = \theta_q^{AP} x_{qj}, \quad j = 1, 2, \dots, m, \\
 &\quad \sum_{i=1}^n y_{ik} \lambda_i - s_k^+ = y_{qk}, \quad k = 1, 2, \dots, r, \\
 &\quad s_k^+ \geq 0, \quad k = 1, 2, \dots, r, \\
 &\quad s_j^- \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, m, \\
 &\quad \lambda_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n, i \neq q, \\
 &\quad \lambda_q = 0.
 \end{aligned} \tag{3.21}$$

Podmínka $\lambda_q = 0$ vyjadřuje nulovou hodnotu váhy jednotky U_q a tím pádem její vyjmutí ze souboru a změnu efektivní hranice. Míra efektivnosti θ_q^{AP} měří vzdálenost hodnocené jednotky a nové efektivní hranice. Vyjadřuje, o kolik se mohou zhoršit vstupy, aby jednotka přesto zůstala efektivní. Čím vyšší je tato hodnota, tím je efektivita jednotky stabilnější a jednotka lépe hodnocena. Např. pokud je $\theta_q^{AP} = 1,1$, znamená to, že při zhoršení vstupů jednotky o maximálně 10 % zůstane jednotka stále efektivní.

Formulace modelu s orientací na výstupy je možno formulovat obdobně jako model (3.21) ve tvaru:

$$\begin{aligned}
& \phi_q^{AP} \rightarrow \max, \\
\text{za podmíněk} \quad & \sum_{i=1}^n x_{ij} \lambda_i + s_j^- = x_{qj}, & j = 1, 2, \dots, m, \\
& \sum_{i=1}^n y_{ik} \lambda_i - s_k^+ = \phi_q^{AP} y_{qk}, & k = 1, 2, \dots, r, \\
& s_k^+ \geq 0, & k = 1, 2, \dots, r, \\
& s_j^- \geq 0, & j = 1, 2, \dots, m, \\
& \lambda_i \geq 0, & i = 1, 2, \dots, n, i \neq q, \\
& \lambda_q = 0.
\end{aligned} \tag{3.22}$$

Míra superefektivnosti $\phi_q^{AP} > 1$ značí neefektivní jednotky a $\phi_q^{AP} < 1$ jednotky silně efektivní. Hodnota vyjadřuje, o kolik se mohou snížit výstupy dané jednotky, aby byla zachována její efektivita. Např. hodnota $\phi_q^{AP} = 0,9$ říká, že pokud se výstupy zhorší o maximálně 10 %, jednotka bude stále efektivní.

Oba modely lze upravit i pro jiné než konstantní výnosy z rozsahu, a to přidáním jedné podmínky podle Tab. 3.1. Za předpokladu konstantních výnosů z rozsahu lze model snadno použít. V případě nekonstantních výnosů z rozsahu však nemusí být možné přípustné řešení, a proto není vhodné model použít. Ačkoliv má AP model řadu nevýhod, patří k nejpoužívanějším.

3.9.2 Super SBMT model

V roce 2001 navrhl Tone SBM DEA model. Tento model měří efektivnost pomocí přídatných proměnných a je popsán v podkapitole 3.7. Jak uvádí Dlouhý, Jablonský,

Zýková (2018, str. 66): „...SBMT model vrací míru efektivnosti $\rho_q = 0$ v případě, že je hodnocená jednotka U_q efektivní, tj. leží na efektivní hranici bez jakýchkoliv kladných hodnot přídatných (odchylkových) proměnných.“ Míra efektivnosti získaná tímto modelem je vždy vyšší nebo stejná jako míra efektivnosti získána CCR modelem s orientací na vstupy.

V roce 2002 navázal Tone na svůj model SBMT a vytvořil model superefektivnosti označovaný jako Super SBMT model. Tento model stejně jako AP model odstraňuje hodnocenou jednotku U_q ze souboru jednotek a hledá novou jednotku U^* se vstupy $x_j^*, j = 1, 2, \dots, m$ a výstupy $y_k^*, k = 1, 2, \dots, r$, která je po vyjmutí jednotky U_q ze souboru SBM efektivní. Vstupy a výstupy nové jednotky budou vždy horší než u U_q . Formulace modelu je:

$$\theta_q^{SBM} = \frac{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m x_j^* / x_{qj}}{\frac{1}{r} \sum_{k=1}^r y_k^* / y_{qk}} \rightarrow \min,$$

za podmíněk

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n x_{ij} \lambda_i + s_j^- &= x_j^*, & j &= 1, 2, \dots, m, \\ \sum_{i=1}^n y_{ik} \lambda_i - s_k^+ &= y_k^*, & k &= 1, 2, \dots, r, \\ x_j^* &\geq x_{qj}, & j &= 1, 2, \dots, m, \\ y_k^* &\leq y_{qk}, & k &= 1, 2, \dots, r, \\ \lambda_i &\geq 0, & i &= 1, 2, \dots, n, i \neq q, \\ \lambda_q &= 0. \end{aligned} \tag{3.23}$$

Míra superefektivnosti θ_q^{SBM} udává vzdálenost jednotek U_q a U^* měřenou v prostoru vstupů a výstupů. Výhodou modelu je měření efektivnosti současně ze vstupů i výstupů. Čitatel účelové funkce vyjadřuje průměrnou redukci vstupů nové jednotky U^* na vstupy jednotky U_q neboli měří vzdálenost U_q a U^* v prostoru vstupů. Obdobně funguje jmenovatel pro výstupy.

Jednotky, které jsou v modelu SBMT neefektivní mají $\theta_q^{SBM} = 1$ a jednotky efektivní mají $\theta_q^{SBM} \geq 1$, přičemž čím vyšší je hodnota, tím vyšší je efektivnost. Z toho

plyne, že model slouží k uspořádání pouze efektivních jednotek a výpočet je tedy nutné provést ve dvou krocích. Nejprve model SBM pro rozdělení jednotek na efektivní a neefektivní a následně model Super SBMT pro seřazení efektivních jednotek.

3.9.3 Model cílového programování-super SBMG model

Posledním modelem z této kategorie je SBMG model. Lze ho použít, pokud se upustí od předpokladu předchozího modelu, že vstupy x^* a výstupy y^* této jednotky nebudou lepší než vstupy a výstupy jednotky U_q . Formulace modelu cílového programování zní:

$$\begin{aligned} \theta_q^G &= 1 + tD + (1-t) \left(\sum_{j=1}^m [s_{j1}^+ / x_{qj}] + \sum_{k=1}^r [s_{k2}^- / y_{qk}] \right) \rightarrow \min, \\ \text{za podmínek} \quad &\sum_{i=1, \neq q}^n x_{ij} \lambda_i + s_{j1}^- - s_{j1}^+ = x_{qj}, \quad j = 1, 2, \dots, m, \\ &\sum_{i=1, \neq q}^n y_{ik} \lambda_i - s_{k2}^- - s_{k2}^+ = y_{qk}, \quad k = 1, 2, \dots, r, \\ &s_{j1}^+ \leq Dx_{qj}, \quad j = 1, 2, \dots, m, \\ &s_{k2}^- \leq Dy_{qk}, \quad k = 1, 2, \dots, r, \\ &s_{j1}^- \geq 0, s_{j1}^+ \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, m, \\ &s_{k2}^- \geq 0, s_{k2}^+ \geq 0, \quad k = 1, 2, \dots, r, \\ &\lambda_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n, \\ &t \in \langle 0, 1 \rangle. \end{aligned} \tag{3.24}$$

Model měří vzdálenost jednotek U_q a U^* pomocí kladných a záporných odchylkových proměnných (s_{j1}^-, s_{j1}^+ pro vstupy a s_{k2}^-, s_{k2}^+ pro výstupy). Model měří vzdálenost v negativním smyslu. Z toho důvodu se do účelové funkce zahrnují pouze kladné odchylky pro vstupy a záporné odchylky pro výstupy.

Tento model umožňuje dva pohledy na optimalizaci odchylek, buďto minimalizaci součtu odchylek ($t = 0$) nebo minimalizaci maximální odchylky D ($t = 1$), popř. kombinaci obojího [$t \in (0, 1)$]. Účelovou funkci tvoří dvě složky. První je maximální relativní odchylka D a druhou je součet relativních odchylek od vstupních a výstupních hodnot jednotky U_q .

3.10 Analýza časových oken

Základní DEA modely umožňují analýzu pouze za jedno období. Analýza časových oken (window analysis, WA) je dynamickou DEA metodou analýzy efektivnosti založená na klouzavých průměrech, která umožňuje analýzu efektivnosti v čase. Principem metody WA je přistupovat k jedné jednotce v různých obdobích jako k několika jednotkám ve stejném období.

Stejně jako předchozí modely vychází ze situace, že se hodnotí n jednotek, které jsou charakterizovány m vstupy a r výstupy v celkovém počtu T období. Základem metody je časové okno. V rámci této analýzy se provádí právě tolik výpočtů měr efektivnosti, kolik je časových oken. Časová okna se navzájem překrývají. První okno začíná v čase t a zahrnuje w období, kdy w je šířka okna a vyjadřuje, kolik období je v jednom okně zahrnuto. Další okno začíná v čase $t+1$. Celkový počet oken je dán vztahem:

$$z = T - w + 1, \quad (3.25)$$

kde z je celkový počet oken. V daném okně se vstupy a výstupy všech hodnocených jednotek za jednotlivá období berou jako vstupy a výstupy samostatných jednotek.

Jednotlivé vypočtené míry efektivnosti pro danou jednotku je potřeba agregovat. Nejjednodušším způsobem je aritmetický průměr vypočtených hodnot. Celková míra efektivnosti E_q pro jednotku U_q je tedy vypočtena jako:

$$E_q = \frac{\sum_{i=1}^z \sum_{t=1}^w E_{iq}^t}{z \cdot w}, \quad (3.26)$$

kde E_{iq}^t je míra efektivnosti U_q vypočtená zvoleným DEA modelem v okně i a v rámci tohoto okna v čase t .

Pro využití analýzy časových oken je důležitá pečlivá příprava dat, odměnou za to je však velké množství výstupních informací. Lze sledovat vývoj měr efektivnosti v čase a také jejich rozpětí.

4 Hodnocení efektivity pojišťoven

Tato kapitola je praktickou částí práce. Je v ní pracováno s metodikou, která byla popsána v předchozí kapitole. Nejprve je popsán vybraný software, pomocí kterého budou provedeny výpočty, jsou uvedeni členové České asociace pojišťoven (ČAP) v roce 2018, a také členové v dřívějších letech. Následně je vypočtena efektivnost podle základního vzorce bez využití softwaru.

V další části jsou popsány hodnoty vstupů a výstupů, pomocí kterých bude vypočten zvolený model a je vybrán konkrétní model, se kterým se bude pracovat.

Následuje samotná aplikace zvoleného modelu pro rok 2018, která je doplněna také modelem superefektivnosti. Totéž je provedeno i pro předchozí sledované roky tedy 2014 až 2017. V poslední části je provedena analýza časových oken a také zhodnocení dosažených výsledků.

4.1 Software zvolený pro modely efektivnosti

Pro zpracování praktické části této práce byl zvolen volně přístupný software. Konkrétně se jedná o doplněk Dea Solver LV 8.0 programu Microsoft Office Excel. Tento software je dostupný na webových stránkách nakladatelství Springer v kategorii Extra Materials a je dostupný po zadání ISBN konkrétní literatury, která se zabývá DEA metodami. Označení LV udává, že se jedná o studijní verzi. Existuje řada samostatných programů, doplňků Microsoft Office Excelu či online verzí programu, který umožňuje provést analýzu pomocí DEA modelů. (Tone,2014)

Tento konkrétní program byl zvolen zejména díky dostupnosti, snadnému přidání do programu MS Excel a taky díky tomu, že na rozdíl od jiných umožňuje analyzovat 28 různými modely až 50 produkčních jednotek najednou.

Jednotlivé modely pracují na základě účelových funkcí a podmínek popsaných v předchozí kapitole. V programu Dea Solver jsou uváděny pod zkrácenými názvy např. CCR, BCC, SBM atd. Pokud je vybrán model, který rozlišuje orientaci na vstupy či výstupy, je v dalším kroku určena právě tato orientace. Např. CCR-I (Input) značí vstupově orientovaný CCR model a CCR-O (Output) model CCR s orientací na výstupy.

4.2 Řádní členové České asociace pojišťoven

Vstupní data pro tuto práci jsou získána z výročních zpráv ČAP a z individuálních výsledků členů. Z těchto zpráv lze získat kompletní rozvahy a výkazy zisku a ztráty

včetně dílčích podkapitol všech členů ČAP. V práci nejsou zahrnuti členové se zvláštním statutem, jelikož se jedná o členy se specifickými hodnotami ve výkazech a pokud by byli bráni v potaz, mohlo by dojít ke zkreslení výsledků.

Řádní členové ČAP v roce 2018 včetně používaného zkráceného označení:

- AEGON – AEGON Pojišťovna, a.s.,
- ALLIANZ – Allianz pojišťovna, a.s.,
- AXA – AXA pojišťovna a.s.,
- AXA ŽP – AXA životní pojišťovna a.s.,
- CARDIF – BNP Paribas Cardif Pojišťovna, a.s.,
- COLONNADE – Colonnade Insurance S. A. organizační složka,
- ČP – Česká pojišťovna a.s.,
- ČP ZDRAVÍ – Česká pojišťovna ZDRAVÍ a.s.,
- ČPP – Česká podnikatelská pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group,
- ČSOBP – ČSOB Pojišťovna, a. s., člen holdingu ČSOB,
- D.A.S. – D.A.S. Rechtsschutz AG, pobočka pro ČR,
- DIRECT – Direct pojišťovna, a.s.,
- ERGO – ERGO pojišťovna, a.s.,
- ERV – ERV Evropská pojišťovna, a. s.,
- HALALI – HALALI, všeobecná pojišťovna, a.s.,
- HDI – HDI Versicherung AG, organizační složka,
- GP – Generali Pojišťovna a.s.,
- HVP – Hasičská vzájemná pojišťovna, a.s.,
- KOOP – Kooperativa pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group,
- KP – Komerční pojišťovna, a.s.,
- MAXIMA – MAXIMA pojišťovna, a.s.,
- METLIFE – MetLife Europe d.a.c., pobočka pro ČR,
- NN – NN Životní pojišťovna N.V., pobočka pro ČR,
- PČS – Pojišťovna České spořitelny, a.s., Vienna Insurance Group,
- PVZP – Pojišťovna VZP, a.s.,
- SLAVIA – Slavia pojišťovna a.s.,
- UNIQA – UNIQA pojišťovna, a.s.

Dalšími členy ČAP, se kterými se v práci pracuje jsou pojišťovny, které byly členy v dřívějších letech:

- BASLER – Basler Lebensversicherungs-Aktiengesellschaft, pobočka pro ČR,
- TRIGLAV – Triglav pojišťovna, a.s.,
- WÜST – Wüstenrot pojišťovna a.s.,
- WÜST ŽP – Wüstenrot, životní pojišťovna, a.s.

4.3 Výpočet efektivnosti základním vzorcem

Pojišťovnictví je specifickým odvětvím, kde se využívá řada kvantitativních a kvalitativních ukazatelů pro hodnocení trhu, odvětví nebo jednotlivých pojišťoven. Jedním z kvalitativních ukazatelů je ukazatel škodovosti poměřující pojistné plnění PP a hrubé předepsané pojistné HPP podle vztahu:

$$\text{škodovost} = \frac{PP}{HPP} . \quad (4.1)$$

Čím nižší je hodnota škodovosti, tím lépe. Škodovost je nejčastěji měřena za pojistný trh jako celek nebo za jeho odvětví, stejně tak ji lze určit za jednotlivé pojišťovny, což ale nemá natolik významnou vypovídací hodnotu. Jak pojistné plnění, tak hrubé předepsané pojistné jsou hodnoty typické právě pro toto odvětví. Proto byly zvoleny pro výpočet efektivnosti podle vzorce (3.1).

Co se týče DEA modelů, je pojistné plnění považováno za vstup a hrubé předepsané pojistné za výstup. Za předpokladu, že bude efektivnost hodnocena právě podle těchto dvou hodnot a srovná-li se vzorec škodovosti se vzorcem (3.1) pro výpočet efektivnosti, lze konstatovat, že se jedná o navzájem převrácené hodnoty. Pro efektivnost platí, že čím vyšší je hodnota, tím lépe.

Následující Tab. 4.1 zobrazuje hodnoty škodovosti a efektivnosti pro rok 2018. Celkem bylo hodnoceno 27 jednotek. V posledním sloupci je uvedeno pořadí jednotek na základě efektivnosti. Jako nejefektivnější je podle tohoto výpočtu považována pojišťovna HALALI s hodnotou efektivnosti více než 7. Hned za ní na druhém místě je pojišťovna CARDIF a na třetím místě pojišťovna ČP ZDRAVÍ. Tento výpočet poměřuje pouze dvě hodnoty. Jak už bylo zmíněno, pro výpočet efektivnosti je možné a taky vhodné využít více vstupů či výstupů, které mají vliv na celkovou hodnotu efektivnosti.

Tab. 4.1 Škodovost, efektivnost a pořadí podle efektivnosti pro rok 2018

Ukazatel	PP (tis. Kč)	HPP (tis. Kč)	Škodovost	Efektivnost	Pořadí podle efektivnosti
CELKEM	78124889	117677987	0,663887028	1,506280374	
AEGON	346904	1203411	0,288267267	3,469002952	6
ALLIANZ	7623388	12134894	0,628220403	1,59179803	19
AXA	931245	1675101	0,555933642	1,798775832	14
AXA ŽP	2615470	1614988	1,619498102	0,617475253	27
CARDIF	484827	2626137	0,184616035	5,416647588	2
COLONADE	232985	616620	0,377842107	2,646608151	9
ČP	13207494	19788129	0,667445315	1,498250084	22
ČP ZDRAVÍ	80155	368220	0,217682364	4,593849417	3
ČPP	3628652	6526157	0,556016657	1,798507269	15
ČSOBP	6789282	12606428	0,538557155	1,856813136	13
D.A.S.	95268	355086	0,268295568	3,727232649	5
DIRECT	510235	853632	0,597722438	1,673017335	18
ERGO	168905	301475	0,560262045	1,784879074	17
ERV	225407	598681	0,376506019	2,656000035	8
GP	3880036	6014419	0,64512233	1,550093607	20
HALALI	2724	19223	0,141705249	7,056901615	1
HDI	5748	24909	0,230759966	4,333507307	4
HVP	148679	330182	0,45029408	2,220770923	11
KOOP	17319739	26827731	0,6455909	1,54896855	21
KP	4679130	4926422	0,94980292	1,052849996	25
MAXIMA	69436	210251	0,330252888	3,027982603	7
METLIFE	2001052	2677178	0,747448246	1,337885272	23
NN	3494886	3901769	0,895718327	1,116422395	24
PČS	6520822	5813985	1,121575305	0,891603083	26
PVZP	140696	360207	0,390597629	2,560179394	10
SLAVIA	231543	486557	0,475880524	2,10136778	12
UNIQA	2690181	4816195	0,558569784	1,790286602	16

Zdroj: Vlastní zpracování

4.4 Analýza vstupů a výstupů zvolených pro výpočty

Existuje spousta konkrétních hodnot z výkazů či na základě těchto dat vytvořených poměrových ukazatelů, které lze použít jako vstupy či výstupy pro analýzu obalu dat. Bylo vyzkoušeno mnoho variant a na základě vhodnosti pro měření efektivnosti pojišťoven byly vybrány celkem tři vstupy a jeden výstup, se kterými bude dále pracováno. Konkrétně se jedná o:

- (I) počet zaměstnanců,
- (I) celková aktiva,
- (I) pojistné plnění,
- (O) zisk před úroky a zdaněním *EBIT*.

Písmeno v závorce před konkrétní položkou určuje, zda se jedná o vstup (I) nebo výstup (O). Vstupů a výstupů, pomocí kterých je možné efektivitu měřit, je velké množství a není možné všechny varianty prozkoumat a rozebrat v rámci jedné práci.

Počet zaměstnanců vyjadřuje celkový počet zaměstnanců včetně zprostředkovatelů. Jedná se o všechny osoby, které se nějakým způsobem podílejí na chodu pojišťovny, na její zprávě a všech činnostech týkajících se pojistných produktů a smluv.

Celková aktiva jsou přehledem majetku podniku, který je výsledkem minulých událostí, a od kterého se očekává generování budoucích peněžních toků či užitku.

Pojistné plnění je částka, která je pojišťovnou vyplacena oprávněné osobě, pokud dojde k pojistné události. Oprávněnou osobou je nejčastěji přímo pojištěný a u životního pojištění je to tzv. obmyšlená osoba, která má nárok na pojistné plnění. Pojistné plnění závisí na podmínkách konkrétní pojistné smlouvy a pojistných podmínkách. U obvyklého škodového pojištění nemá sloužit k obohacení, ale k náhradě škody, která byla pojistnou událostí způsobena. (Čejková, 2002)

Zisk před úroky a zdaněním (*EBIT*) jak tvrdí Dluhošová (2010, str. 59): „*měří efekt z hospodářské činnosti bez ohledu na strukturu financování.*“ Je dán vztahem:

$$EBIT = EBT + \text{nákladové úroky}, \quad (4.2)$$

kde *EBT* je zisk před zdaněním.

Na základě dostupných dat byl *EBIT* vypočítán jako zisk nebo ztráta za účetní období plus daně z příjmů z běžné a mimořádné činnosti plus náklady na správu finančního umístění včetně úroků pro životní a neživotní pojištění. Nedostatkem výpočtu tedy je, že kromě nákladových úroků jsou zahrnuty i náklady na správu investic, jelikož tyto hodnoty jsou vykazovány společně a není možné je nijak rozdělit.

4.5 Volba modelu

S ohledem na charakter produkčních jednotek (pojišťoven) byl jako vhodný model vybrán BCC model s orientací na výstupy tedy model připouštějící variabilní výnosy z rozsahu. Cílem tohoto modelu je maximalizovat výstup při neměnných hodnotách vstupů.

V druhé fázi bude aplikován model superefektivnosti sloužící ke stanovení pořadí efektivních jednotek a následně analýza časových oken. Oba tyto modely jsou zvoleny rovněž pro variabilní výnosy z rozsahu a orientaci na výstup.

4.6 Aplikace vybraného modelu pro rok 2018

Před samotným začátkem analýzy je potřeba připravit si vstupní data pro doplněk Dea Solver ve stanoveném formátu. Data se zadávají v tabulce v programu MS Excel, kdy jednotlivé řádky udávají produkční jednotky a jednotlivé sloupce vstupy (I) a výstup (O) pro každou produkční jednotku. Konkrétní hodnoty vstupních dat pro rok 2018 jsou zobrazeny v Tab. 4.2. Za tento rok je hodnoceno celkem 27 DMU, tedy všechny, které v daném roce dle ČAP působily na českém pojistném trhu.

Tab. 4.2 Vstupní data pro rok 2018

	(I) Celkový počet zaměstnanců	(I) Celková aktiva (tis. Kč)	(I) Pojistné plnění (tis. Kč)	(O) EBIT (tis. Kč)
AEGON	91	4 492 270	346 904	193 671
ALLIANZ	2 258	32 566 054	7 623 388	2 088 263
AXA	364	3 041 897	931 245	146 606
AXA ŽP	289	12 336 948	2 615 470	496 022
CARDIF	69	3 546 135	484 827	247 277
COLONNADE	82	918 415	232 985	109 434
ČP	3 428	106 576 304	13 207 494	4 402 902
ČP ZDRAVÍ	44	788 331	80 155	157 054
ČPP	1 602	16 912 566	3 628 652	654 265
ČSOBP	1 558	45 673 731	6 789 282	1 155 218
D.A.S.	190	509 007	95 268	65 415
DIRECT	277	1 254 930	510 235	-47 012
ERGO	234	2 292 150	168 905	21 137
ERV	49	513 038	225 407	64 785
GP	1 841	28 549 159	3 880 036	1 031 524
HALALI	7	215 929	2 724	1 281
HDI	11	161 776	5 748	12 792
HVP	290	731 391	148 679	24 459
KOOP	4 684	89 904 808	17 319 739	3 873 789
KP	227	47 797 166	4 679 130	1 871 309
MAXIMA	44	771 522	69 436	22 714
METLIFE	508	14 990 649	2 001 052	464 349
NN	43	26 602 258	3 494 886	384 009
PČS	326	25 995 731	6 520 822	1 759 582
PVZP	152	627 253	140 696	13 122
SLAVIA	106	1 167 951	231 543	7 446
UNIQA	1 286	11 872 247	2 690 181	411 307

Zdroj: Vlastní zpracování na základě výročních zpráv ČAP

Matematická formulace aplikovaného BCC modelu s orientací na výstupy je uvedena v podkapitole 3.6.2. Je důležité poznamenat, že oproti teoretickému předpokladu, že neefektivní jednotky u výstupově orientovaného modelu mají hodnotu efektivnosti větší než jedna, mají při použití doplňku Dea Solver neefektivní jednotky hodnotu efektivnosti menší než jedna. Pro efektivní jednotky se nic nemění, to znamená, že jejich efektivnost je rovna jedné.

Následující Tab. 4.3 znázorňuje získané hodnoty míry efektivnosti včetně pořadí DMU podle efektivnosti a výnosů z rozsahu, jakých je u jednotek dosahováno při použití tohoto modelu. U neefektivních jednotek se jedná o výnosy z rozsahu, které jsou předpokladem pro dosažení efektivní hranice.

Tab. 4.3 Hodnoty efektivnosti BCC-O pro rok 2018

Pořadí	Efektivnost	DMU	Výnosy z rozsahu	Pořadí	Efektivnost	DMU	Výnosy z rozsahu
1	1	ALLIANZ	klesající	15	0,6619	COLONNADE	konstantní
1	1	ČP	klesající	16	0,6050	METLIFE	klesající
1	1	ČP ZDRAVÍ	konstantní	17	0,6045	AXA ŽP	klesající
1	1	HDI	rostoucí	18	0,6011	ČPP	klesající
1	1	KP	konstantní	19	0,5276	ČSOBP	klesající
1	1	NN	konstantní	20	0,4974	UNIQA	klesající
1	1	PČS	konstantní	21	0,4882	AXA	konstantní
8	0,9999	HALALI	rostoucí	22	0,1699	HVP	konstantní
9	0,9980	KOOP	klesající	23	0,1667	MAXIMA	konstantní
10	0,8805	CARDIF	klesající	24	0,1112	ERGO	konstantní
11	0,7595	GP	klesající	25	0,1094	PVZP	konstantní
12	0,7551	AEGON	konstantní	26	0,0411	SLAVIA	konstantní
13	0,7054	D.A.S.	konstantní	27	0,0002	DIRECT	konstantní
14	0,6916	ERV	konstantní				

Zdroj: Vlastní zpracování

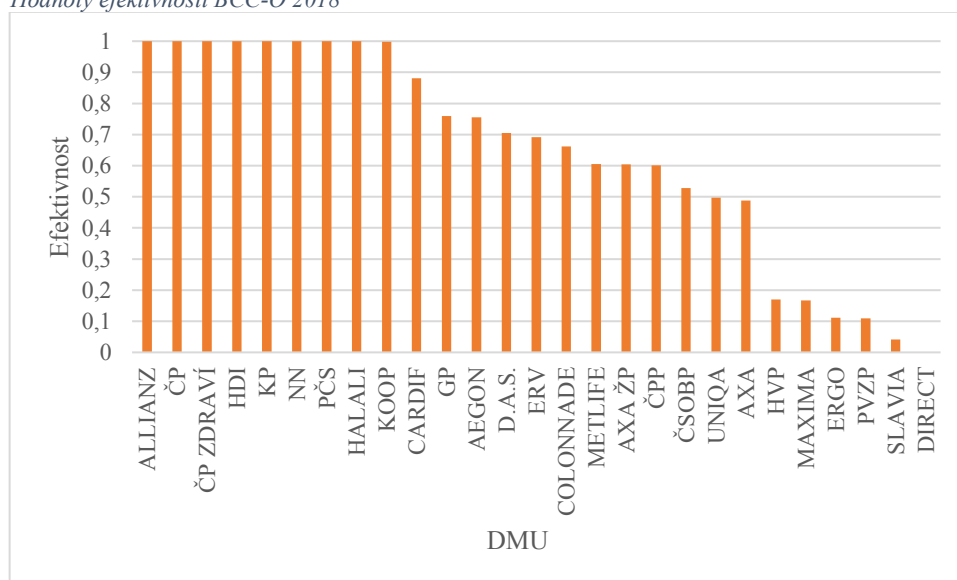
Lze pozorovat, že za efektivní je označeno celkem sedm produkčních jednotek. Jedná se o ALLIANZ, ČP, ČP ZDRAVÍ, HDI, KP, NN a PČS. Zbylé jednotky jsou označeny jako neefektivní. Specifickým případem jsou pojišťovny HALALI a KOOP, jejichž efektivnost dosahuje hodnoty 0,999 a 0,9980. Jsou tedy velmi blízko efektivní hranici a navzdory předpokladům modelu je lze v určitých případech považovat za jednotky efektivní.

Dalším výjimečným případem je efektivnost DIRECT pojišťovny, jejíž míra efektivnosti dosahuje téměř nulové hodnoty. Důvod je prostý, jelikož jak vyplývá z výkazu zisku a ztráty této pojišťovny, v roce 2018 dosahovala ztráty neboli její zisk

před úroky a zdaněním dosahoval záporné hodnoty. Z toho je jasné, že její míra efektivnosti nemůže dosahovat vyšší hodnoty.

Následující Graf 4.1 zobrazuje efektivnosti, kterých DMU dosahují. Stejně jako v předchozí tabulce lze pozorovat, že míry efektivnosti rovno jedné dosáhly ALLIANZ, ČP, ČP ZDRAVÍ, HDI, KP, NN a PČS.

Graf 4.1 Hodnoty efektivnosti BCC-O 2018



Zdroj: vlastní zpracování

Grafické znázornění efektivnosti pojišťoven HALALI a KOOP může být zavádějící, ale jak už bylo řečeno, efektivnost těchto DMU je velmi blízká jedné a mohou být rovněž považovány za efektivní. Z grafu také vyplývá, že celkem 8 pojišťoven dosahuje efektivnosti menší než 0,5.

Kromě samotných hodnot míry efektivnosti lze pomocí DEA modelů zjistit také váhy jednotlivých vstupů a výstupu. Vzhledem k tomu, že do modelu byl zařazen pouze jeden výstup, jeho váha je u všech produkčních jednotek rovna 1. U vstupů jsou váhy odlišné, navíc z důvodu variabilních výnosů z rozsahu je potřeba zahrnout také skalární proměnnou v . Ta může nabývat libovolné hodnoty.

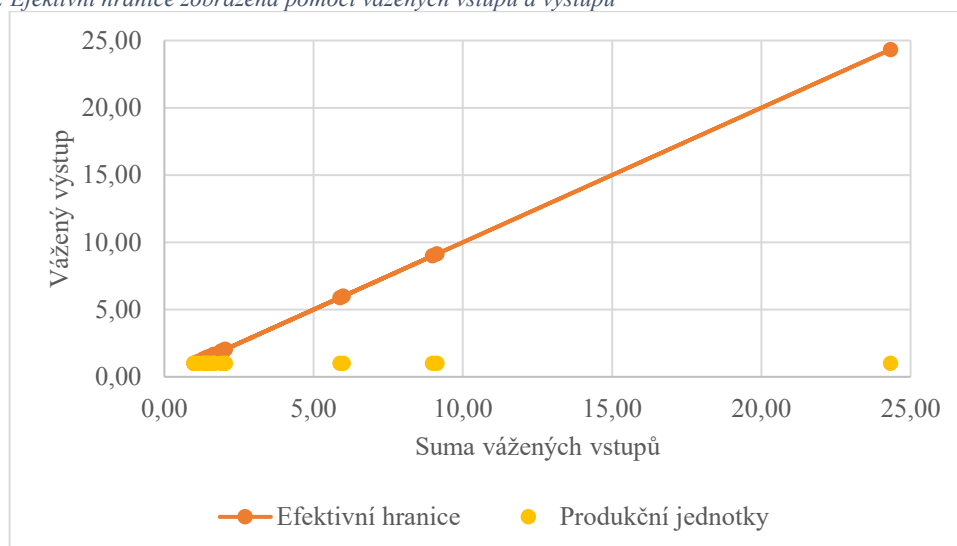
Tab. 4.4 Hodnoty vážených vstupů

DMU	v	$v(I_1)$	$v(I_2)$	$v(I_3)$	$\sum v(I)$
AEGON	0,66	0	0	0,67	1,32
ALLIANZ	0,06	0	0,38	0,56	1,00
COLONNADE	0,98	0	0,53	0	1,51
ČP	0,04	0	0,45	0,51	1,00
ČPP	0,2	0	0,5	0,97	1,66
ČSOBP	0,17	0	0,73	1	1,90

DMU	v	$v(I_1)$	$v(I_2)$	$v(I_3)$	$\Sigma v(I)$
GP	0,12	0	0,54	0,66	1,32
HDI	0	0,17	0	0,83	1,00
KOOP	0,28	0	0,73	0	1,00
METLIFE	0,28	0	0,63	0,75	1,65
NN	0	0,88	0,12	0	1,00
PČS	0	0,56	0,44	0	1,00
AXA ŽP	0,26	0	0,49	0,91	1,65
CARDIF	0,52	0	0,28	0,34	1,14
ČP ZDRAVÍ	0	0	1	0	1,00
D.A.S.	-0,37	0	1,79	0	1,42
DIRECT	2 428,78	0	2 595,57	0	5024,35
ERV	-0,38	0	1,82	0	1,45
HVP	-1	0	6,89	0	5,89
PVZP	-1,86	0	11	0	9,14
SLAVIA	14,36	0	9,97	0	24,33
AXA	0,73	0	1,32	0	2,05
UNIQA	0,31	0	0,56	1,14	2,01
ERGO	6,02	0	0	2,98	8,99
HALALI	-7,09	0	0	8,09	1,00
KP	0	0,97	0	0,03	1,00
MAXIMA	0,07	0	0	5,93	6,00

Zdroj: Vlastní zpracování

Graf 4.2 Efektivní hranice zobrazena pomocí vážených vstupů a výstupu



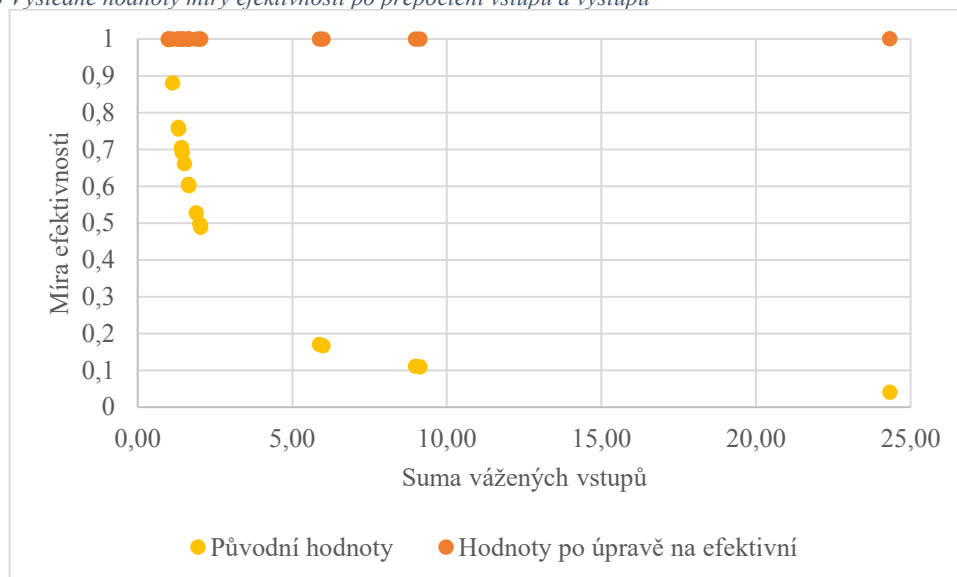
Zdroj: vlastní zpracování

Graf 4.2 zobrazuje efektivní hranici vytvořenou pomocí vážených vstupů a váženého výstupu. Pojišťovna DIRECT byla z důvodu nulové efektivnosti z grafického znázornění vyloučena. Žlutou barvou jsou zobrazeny produkční jednotky ve svých

původních polohách, oranžově pak hodnoty váženého výstupu, jakého by musely dosahovat, aby ležely na efektivní hranici.

Kdyby byly vstupní hodnoty produkčních jednotek upraveny, dosahovaly by shodně míry efektivnosti rovno 1 viz Graf 4.3.

Graf 4.3 Výsledné hodnoty míry efektivnosti po přepočtení vstupů a výstupu



Zdroj: Vlastní zpracování

Jednou z možností, jak zajistit, aby se z neefektivních jednotek staly efektivní, je určení vzorových (peer) jednotek a jejich hodnoty λ pro všechny neefektivní jednotky. Suma všech hodnot lambda pro danou jednotku se vždy rovná jedné. Pokud se tyto hodnoty lambda vynásobí hodnotami vstupů a výstupu dané peer jednotky, jsou zjištěny hodnoty vstupů a výstupu dané jednotky, které by zajistily dosažení efektivnosti.

Tab. 4.5 Vzorové (peer) jednotky pro neefektivní jednotky

Neefektivní jednotka	Peer jednotka	λ	Peer jednotka	λ	Peer jednotka	λ	Peer jednotka	λ
AEGON	ČP ZDRAVÍ	0,942	KP	0,058				
AXA	ČP ZDRAVÍ	0,911	PČS	0,089				
AXA ŽP	ALLIANZ	0,072	ČP ZDRAVÍ	0,604	KP	0,05	PČS	0,274
CARDIF	ALLIANZ	0,004	ČP ZDRAVÍ	0,926	KP	0,04	PČS	0,029
COLONNADE	ČP ZDRAVÍ	0,995	PČS	0,005				
ČPP	ALLIANZ	0,444	ČP ZDRAVÍ	0,513	KP	0,043		
ČSOBP	ALLIANZ	0,469	ČP	0,085	KP	0,445		
D.A.S.	ČP ZDRAVÍ	0,554	HDI	0,446				
DIRECT	ČP ZDRAVÍ	0,981	PČS	0,019				
ERGO	ČP ZDRAVÍ	0,981	KP	0,019				
ERV	ČP ZDRAVÍ	0,561	HDI	0,439				
GP	ALLIANZ	0,244	ČP ZDRAVÍ	0,33	KP	0,425		

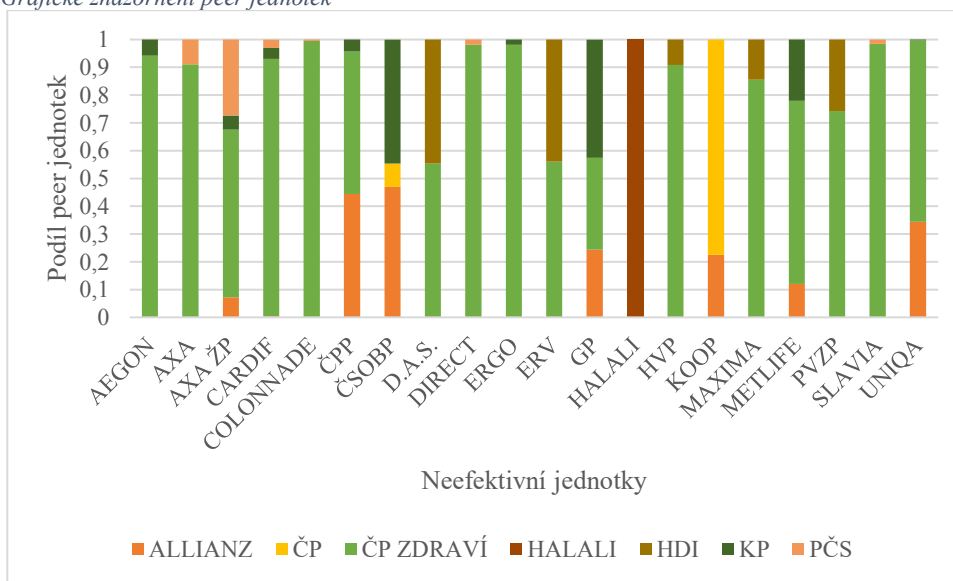
Neefektivní jednotka	Peer jednotka	λ	Peer jednotka	λ	Peer jednotka	λ	Peer jednotka	λ
HALALI	HALALI	1						
HVP	ČP ZDRAVÍ	0,909	HDI	0,091				
KOOP	ALLIANZ	0,225	ČP	0,775				
MAXIMA	ČP ZDRAVÍ	0,856	HDI	0,144				
METLIFE	ALLIANZ	0,12	ČP ZDRAVÍ	0,659	KP	0,221		
PVZP	ČP ZDRAVÍ	0,743	HDI	0,257				
SLAVIA	ČP ZDRAVÍ	0,985	PČS	0,015				
UNIQA	ALLIANZ	0,344	ČP ZDRAVÍ	0,653	KP	0,003		

Zdroj: Vlastní zpracování

Lze pozorovat, že u modelu je pro každou neefektivní jednotku určena jedna až čtyři peer jednotky. Peer jednotkami jsou ty, které byly modelem označeny jako efektivní. Následná interpretace pak zní, že aby se např. AEGON pojišťovna stala efektivní, její vstupní hodnoty by musely být z 94,2 % shodné jako vstupní hodnoty pojišťovny ČP ZDRAVÍ a z 5,8 % shodné jako vstupní hodnoty KP. Obdobně lze interpretovat i všechny další řádky tabulky.

Specifickou je i zde pojišťovna HALALI, jak lze vidět v tabulce její efektivnost je natolik blízká jedné, že je tato jednotka sama sobě vzorovou jednotkou, tedy je považována za efektivní jednotku ležící na efektivní hranici. Naproti tomu pro pojišťovnu KOOP jsou klasicky stanoveny peer jednotky (konkrétně ALLIANZ a ČP) z čehož plyne, že není považována za efektivní ani přesto, že její míra efektivnosti dosahuje hodnoty 0,998.

Graf 4.4 Grafické znázornění peer jednotek



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf 4.4 zobrazuje zastoupení jednotlivých peer jednotek pro vytvoření efektivních jednotek z jednotek původně neefektivních. Nejčastější peer jednotkou je ČP ZDRAVÍ, která je vzorovou pro 17 neefektivních jednotek. Kromě ní jsou dalšími peer jednotkami také KP pro 9 neefektivních jednotek, ALLIANZ pro 8, PČS pro 6, HDI pro 5 a ČP pro 2 neefektivní jednotky. Pojišťovna HALALI je díky své specifické míře efektivnosti vzorovou jen sama sobě a pojišťovna NN, ačkoliv byla modelem určena jako efektivní, není vzorovou jednotkou pro žádnou z neefektivních jednotek.

Po provedení úprav pomocí peer jednotek a zjištěných lambda koeficientů budou všechny jednotky efektivní. Přepočtené hodnoty vstupů (I_1 -počet zaměstnanců, I_2 -celková aktiva a I_3 -pojistné plnění) a výstupu (O_1 -EBIT) jsou zobrazeny v následující Tab. 4.6.

Tab. 4.6 Přepočtené hodnoty vstupů a výstupů

	I_1	I_2 (tis. Kč)	I_3 (tis. Kč)	O_1 (tis. Kč)
AEGON	54,61	3 514 843	346 896	256 481
ALLIANZ	2 258,00	32 566 054	7 623 388	2 088 263
AXA	69,10	3 031 790	653 374	299 679
AXA ŽP	289,83	12 333 596	2 617 959	820 906
CARDIF	68,31	3 526 022	480 986	279 665
COLONNADE	45,41	914 368	112 358	165 067
ČP	3 428,00	106 576 304	13 207 494	4 402 902
ČP ZDRAVÍ	44,00	788 331	80 155	157 054
ČPP	1 034,89	16 919 020	3 627 106	1 088 224
ČSOBP	1 451,40	45 602 204	6 780 219	2 186 375
D.A.S.	29,28	508 887	46 969	92 713
DIRECT	49,36	1 267 272	202 528	187 502
ERGO	47,48	1 681 499	167 536	189 625
ERV	29,51	513 273	47 490	93 723
GP	661,95	28 520 062	3 875 188	1 356 670
HALALI	7,00	215 929	2 724	1 281
HDI	11,00	161 776	5 748	12 792
HVP	41,00	731 314	73 384	143 926
KOOP	3 164,75	89 923 998	11 951 070	3 882 108
KP	227,00	47 797 166	4 679 130	1 871 309
MAXIMA	39,25	698 107	69 440	136 280
METLIFE	350,12	14 990 610	2 001 716	767 649
NN	43,00	26 602 258	3 494 886	384 009
PČS	326,00	25 995 731	6 520 822	1 759 582
PVZP	35,52	627 306	61 032	119 979
SLAVIA	48,23	1 166 442	176 765	181 092
UNIQA	806,17	11 860 894	2 688 824	826 533

Zdroj: Vlastní zpracování

Lze pozorovat, že počet zaměstnanců zde není zaokrouhlen na celé osoby. Důvodem je to, že po zaokrouhlení už by jednotka neležela na efektivní hranici. Z teoretického hlediska by se zaokrouhlení jednoho vstupu muselo vykompenzovat u jiného vstupu tak, aby se nezměnila efektivnost. V praxi by šel tento problém řešit například částečným úvazkem některých zaměstnanců.

Tab. 4.7 Výsledné hodnoty efektivnosti po přepočtení vstupů a výstupů

DMU	Efektivnost	Výnosy z rozsahu	DMU	Efektivnost	Výnosy z rozsahu
AEGON	1	konstantní	GP	0,9999	klesající
ALLIANZ	1	klesající	HALALI	0,9999	rostoucí
AXA	1	konstantní	HDI	1	rostoucí
AXA ŽP	1	klesající	HVP	1	konstantní
CARDIF	0,9995	klesající	KOOP	1	klesající
COLONNADE	1	konstantní	KP	1	konstantní
ČP	1	klesající	MAXIMA	1	konstantní
ČP ZDRAVÍ	1	konstantní	METLIFE	1	klesající
ČPP	1	klesající	NN	1	konstantní
ČSOBP	0,9999	klesající	PČS	1	konstantní
D.A.S.	1	konstantní	PVZP	1	konstantní
DIRECT	1	konstantní	SLAVIA	1	konstantní
ERGO	1	konstantní	UNIQA	1	klesající
ERV	1	konstantní			

Zdroj: Vlastní zpracování

Nově by pak byly všechny jednotky efektivní. Některé jednotky se vymykají a jejich míra efektivnosti není rovna jedné. Důvodem je zaokrouhlování používané u výpočtů, které je patrné už u lambda koeficientů peer jednotek, kdy u CARDIF, ČSOB a GP byl součet λ koeficientů roven 0,9999. Přesto jsou všechny hodnoty natolik blízko jedné, že lze všechny jednotky označit za efektivní. U pojišťovny HALALI je důvod hodnoty 0,999 jiný než u jiných jednotek. Protože byla tato jednotka vzorovou sama sobě, jedná se o její původní míru efektivnosti 0,999.

Dalším ze způsobů vytvoření efektivní hranice jsou modelem vygenerované procentuální změny vstupů a výstupu neefektivních jednotek, které vedou k tomu, že se jednotka stane efektivní a bude tedy ležet na efektivní hranici.

U jednotek, které byly modelem ohodnoceny jako efektivní, tedy jejich míra efektivnosti byla rovna jedné, není potřeba nikterak měnit vstupní data. Tab. 4.8 zobrazuje procentuální změny jednotlivých vstupů a výstupu k zefektivnění daných jednotek. Zobrazuje pouze jednotky, jejichž míra efektivnosti dosahovala hodnoty méně než 1.

Tab. 4.8 Procentuální změny vstupních hodnot pro dosažení efektivní hranice

	I₁ (%)	I₂ (%)	I₃ (%)	O₁ (%)
AEGON	-39,98	-21,76	0,00	32,43
AXA	-80,99	0,00	-29,56	104,85
AXA ŽP	0,00	0,00	0,00	65,42
CARDIF	0,00	0,00	0,00	13,58
COLONNADE	-44,57	0,00	-51,33	51,07
ČPP	-35,34	0,00	0,00	66,35
ČSOBP	-6,71	0,00	0,00	89,53
D.A.S.	-84,59	0,00	-50,68	41,77
DIRECT	-82,23	0,00	-60,93	423980,53
ERGO	-79,69	-26,03	0,00	799,54
ERV	-39,80	0,00	-78,94	44,58
GP	-63,99	0,00	0,00	31,67
HALALI	0,00	0,00	0,00	0,01
HVP	-85,86	0,00	-50,64	488,51
KOOP	-32,44	0,00	-31,01	0,20
MAXIMA	-10,80	-9,52	0,00	499,95
METLIFE	-31,14	0,00	0,00	65,29
PVZP	-76,63	0,00	-56,63	814,24
SLAVIA	-54,48	0,00	-23,49	2333,37
UNIQA	-37,30	0,00	0,00	101,06

Zdroj: Vlastní zpracování

Lze pozorovat, že změna může nastat u jednoho nebo více vstupů a výstupu současně. Jelikož všechny vstupy mají minimalizační charakter, změny vedoucí ke zlepšení míry efektivnosti jsou vždy záporné. Naopak výstup má maximalizační charakter, a proto změny, které vedou ke zlepšení míry efektivnosti, jsou kladné.

Tab. 4.9 Nové hodnoty vstupů a výstupu po provedení změn

	I₁	I₂ (tis. Kč)	I₃ (tis. Kč)	O₁ (tis. Kč)
AEGON	54,61	3 514 929,49	346 904,00	256 485,21
ALLIANZ	2 258,00	32 566 054,00	7 623 388,00	2 088 264,26
AXA	69,21	3 041 897,00	655 955,66	300 322,63
AXA ŽP	289,00	12 336 948,00	2 615 470,00	820 541,87
CARDIF	69,00	3 546 135,00	484 827,00	280 852,43
COLONNADE	45,46	918 415,00	113 391,16	165 324,99
ČP	3 427,99	106 576 304,00	13 207 494,00	4 402 903,95
ČP ZDRAVÍ	44,00	788 331,00	80 155,00	157 054,00
ČPP	1 035,89	16 912 566,00	3 628 652,00	1 088 368,88
ČSOBP	1 453,43	45 673 731,00	6 789 282,00	2 189 429,20
D.A.S.	29,29	509 007,00	46 983,81	92 740,91
ERGO	47,53	1 695 496,77	168 905,00	190 136,58
ERV	29,50	513 038,00	47 462,51	93 669,04
GP	663,04	28 549 159,00	3 880 036,00	1 358 209,04
HALALI	7,00	215 926,35	2 724,00	1 281,09

	I₁	I₂ (tis. Kč)	I₃ (tis. Kč)	O₁ (tis. Kč)
HDI	11,00	161 776,00	5 748,00	12 792,00
HVP	41,00	731 391,00	73 393,18	143 944,02
KOOP	3 164,46	89 904 808,00	11 949 673,94	3 881 518,77
KP	227,00	47 797 166,00	4 679 130,00	1 871 309,00
MAXIMA	39,25	698 071,23	69 436,00	136 271,77
METLIFE	349,81	14 990 649,00	2 001 052,00	767 535,73
NN	43,00	26 602 258,00	3 494 886,00	384 009,00
PČS	326,00	25 995 731,00	6 520 822,00	1 759 582,00
PVZP	35,52	627 253,00	61 026,20	119 966,62
SLAVIA	48,25	1 167 951,00	177 149,35	181 188,92
UNIQA	806,33	11 872 247,00	2 690 181,00	826 990,83

Zdroj: Vlastní zpracování

Nejmenší úprava je potřeba u HALALI, jejíž míra efektivnosti dosahovala hodnoty 0,999, a proto stačí změna výstupu o 0,01 % a tato pojišťovna bude mít míru efektivnosti rovnu jedné. Naopak největší změna je potřeba u pojišťoven DIRECT a SLAVIA, kde změny jdou až do tisíců procent. U pojišťovny SLAVIA je potřebná procentuální změna vysoká, ale po jejím provedení by se tato pojišťovna stala také efektivní. U pojišťovny DIRECT by ani takto velká změna nevedla k dosažení efektivní hranice, a to z důvodu záporné hodnoty *EBIT*. Při posuzování jednotek pomocí tohoto konkrétní modelu nemůže pojišťovna DIRECT nikdy dosáhnout efektivní hranice.

Tab. 4.9 zobrazuje nové hodnoty vstupů a výstupu, které (s výjimkou pojišťovny DIRECT) povedou k dosažení efektivní hranice.

4.7 Superefektivnost v roce 2018

V předchozí podkapitole byly jednotky rozděleny na efektivní a neefektivní. Na základě tohoto zjištění lze podle efektivnosti seřadit pouze neefektivní jednotky. Z tohoto důvodu je potřeba aplikovat také model superefektivnosti, který umožňuje určit pořadí dle efektivnosti efektivních jednotek, kterým je nově přiřazena hodnota efektivnosti větší než jedna. Aplikován je AP model superefektivnosti, který je ve zvoleném doplňku označen jako Super Radial, a následně je znovu vybrán model, kterým je i v tomto případě BCC s orientací na výstupy. Vstupní data jsou stejná jako u aplikace modelu BCC-O v předchozí podkapitole viz Tab. 4.2.

Jednotky, které byly v modelu BCC-O určeny jako efektivní mají v modelu superefektivnosti míru efektivnosti větší nebo rovnu jedné. V

Tab. 4.10 lze vidět, že nejefektivnější pojišťovnou v roce 2018 byla jednoznačně pojišťovna ČP ZDRAVÍ.

Tab. 4.10 Hodnoty superefektivnosti v roce 2018

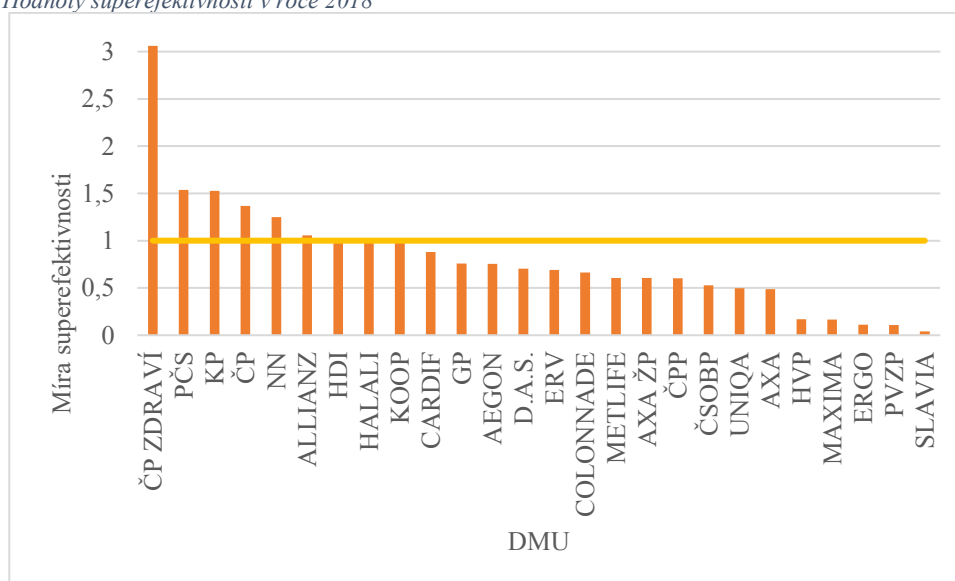
Pořadí	DMU	Efektivnost	Pořadí	DMU	Efektivnost
1	ČP ZDRAVÍ	3,0607	14	ERV	0,6916
2	PČS	1,5378	15	COLONNADE	0,6619
3	KP	1,5263	16	METLIFE	0,6050
4	ČP	1,3664	17	AXA ŽP	0,6045
5	NN	1,2497	18	ČPP	0,6011
6	ALLIANZ	1,0563	19	ČSOBP	0,5276
7	HDI	1,0000	20	UNIQA	0,4974
7	HALALI	1,0000	21	AXA	0,4882
9	KOOP	0,9980	22	HVP	0,1699
10	CARDIF	0,8805	23	MAXIMA	0,1667
11	GP	0,7595	24	ERGO	0,1112
12	AEGON	0,7551	25	PVZP	0,1094
13	D.A.S.	0,7054	26	SLAVIA	0,0411

Zdroj: Vlastní zpracování

Tato tabulka obsahuje oproti Tab. 4.3 o jednu pojišťovnu méně. Důvodem je, že model superefektivnosti při výpočtech vyloučil pojišťovnu DIRECT, která díky záporné hodnotě zisku dosahovala v modelu BCC-O téměř nulové efektivnosti.

Graf 4.5 zobrazuje hodnoty superefektivnosti v roce 2018. Pro přehlednost je tento graf doplněn přímkou superefektivnosti na úrovni jedné. V tomto případě je šest jednotek ohodnoceno mírou efektivnosti vyšší než 1. Jednoznačně nejefektivnější jednotkou daného souboru je ČP ZDRAVÍ s mírou efektivnosti 3,0607.

Graf 4.5 Hodnoty superefektivnosti v roce 2018



Zdroj: Vlastní zpracování

I zde je možné vyjádřit míru efektivnosti v závislosti na vážených vstupech. Jednotlivé vážené hodnoty vstupů zobrazuje následující Tab. 4.11. Hodnota váženého výstupu je opět pro všechny jednotky rovna 1.

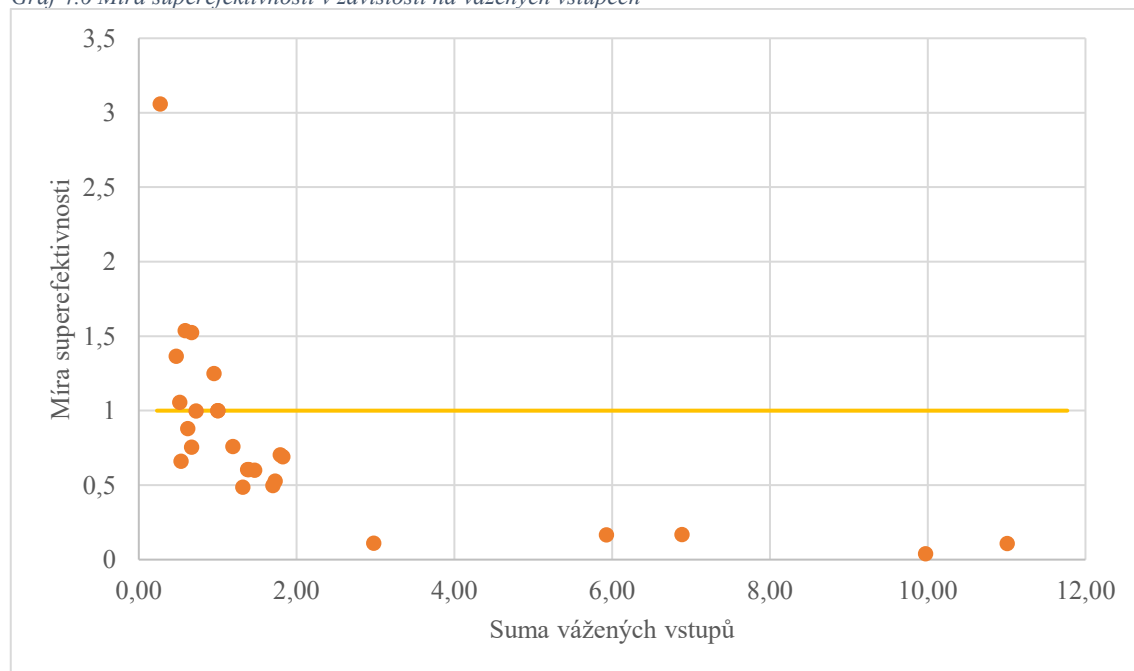
Tab. 4.11 Hodnoty vážených vstupů

DMU	$v(I_1)$	$v(I_2)$	$v(I_3)$	$\sum v(I)$	DMU	$v(I_1)$	$v(I_2)$	$v(I_3)$	$\sum v(I)$
AEGON	0,00	0,00	0,67	0,67	GP	0,00	0,54	0,66	1,19
ALLIANZ	0,00	0,51	0,01	0,52	HALALI	0,00	0,00	1,00	1,00
AXA	0,00	1,32	0,00	1,32	HDI	0,00	1,00	0,00	1,00
AXA ŽP	0,00	0,49	0,91	1,40	HVP	0,00	6,88	0,00	6,88
CARDIF	0,00	0,28	0,34	0,62	KOOP	0,00	0,73	0,00	0,73
COLONNADE	0,00	0,53	0,00	0,53	KP	0,50	0,00	0,17	0,67
ČP	0,00	0,00	0,48	0,48	MAXIMA	0,00	0,00	5,93	5,93
ČP ZDRAVÍ	0,02	0,03	0,22	0,27	METLIFE	0,00	0,63	0,75	1,38
ČPP	0,00	0,50	0,97	1,47	NN	0,95	0,00	0,00	0,95
ČSOBP	0,00	0,73	1,00	1,73	PČS	0,07	0,52	0,00	0,59
D.A.S.	0,00	1,79	0,00	1,79	PVZP	0,00	11,01	0,00	11,01
ERGO	0,00	0,00	2,98	2,98	SLAVIA	0,00	9,97	0,00	9,97
ERV	0,00	1,82	0,00	1,82	UNIQA	0,00	0,56	1,14	1,70

Zdroj: Vlastní zpracování

Graf 4.6 zobrazuje závislost míry superefektivnosti v závislosti na součtu vážených vstupů. Tento graf je rovněž doplněn přímkou na úrovni míry superefektivnosti rovno 1, která rozděluje efektivní a neefektivní jednotky.

Graf 4.6 Míra superefektivnosti v závislosti na vážených vstupech



Zdroj: Vlastní zpracování

4.8 Hodnocení efektivnosti za období 2014 až 2017

Tato podkapitola je velmi podobná podkapitole 4.6. Jediným rozdílem jsou období, za která bude efektivnost měřena, a to roky 2014 až 2017. Vstupní data jsou součástí Příloh 3, 4, 5 a 6. Je zde použit stejný model jako u hodnocení roku 2018 tedy BCC-O. Veškeré získané hodnoty efektivností včetně pořadí jsou uvedeny v Tab. 4.12.

Tab. 4.12 Hodnoty efektivnosti včetně pořadí pro roky 2014 až 2017

	2014		2015		2016		2017	
	Efektivnost	Pořadí	Efektivnost	Pořadí	Efektivnost	Pořadí	Efektivnost	Pořadí
AEGON	0,4802	13	0,5854	10	0,7713	7	1	1
ALLIANZ	0,7818	10	0,4352	13	0,5008	14	0,6372	12
AXA	0,0003	28	0,1465	23	0,3753	18	0,0526	23
AXA ŽP	0,0709	23	0,3911	16	0,6514	11	0,5953	13
BASLER	0,9943	6	0,9997	6				
CARDIF	1	1	0,8289	8	0,7317	8	0,9535	8
COLONNADE							0,0008	25
ČP	1	1	1	1	1	1	1	1
ČP ZDRAVÍ	1	1	1	1	1	1	1	1
ČPP	0,8211	9	0,4838	11	0,6959	9	0,8026	10
ČSOBP	0,5175	12	0,4026	15	0,5425	12	0,5219	15
D.A.S.	0,4721	14	0,3043	19	0,3384	19	0,3724	17
DIRECT			0,0205	27	0,2511	20	0,0005	26
ERGO	0,3419	17	0,1672	22	0,1061	24	0,0746	21
ERV	0,8982	8	0,8594	7	1	1	0,8465	9
GP	0,3056	18	0,4787	12	0,5425	12	0,0203	24
HALALI							1	1
HDI	0,0913	21	0,9999	5	0,9999	6	1	1
HVP	0,0894	22	0,2363	20	0,1918	21	0,1392	20
KOOP	0,9079	7	0,7265	9	0,6592	10	0,7467	11
KP	1	1	1	1	1	1	1	1
MAXIMA	0,0522	24	0,0447	25	0,0006	25	0,0736	22
METLIFE	0,7798	11	0,3136	18	0,4911	15	0,0001	27
NN	0,4058	16	0,4076	14	0,4212	16	0,283	19
PČS	1	1	1	1	1	1	1	1
PVZP	0,2414	19	0,2133	21	0,191	22	0,3276	18
SLAVIA	0,1438	20	0,0032	28	0,1339	23	0,4762	16
TRIGLAV	0,0004	26						
UNIQA	0,4563	15	0,344	17	0,3777	17	0,585	14
WÜST	0,0004	26	0,0787	24				
WÜST ŽP	0,0435	25	0,0267	26				

Zdroj: Vlastní zpracování

V roce 2014 je hodnoceno celkem 28 produkčních jednotek. V tomto roce je pět jednotek označeno jako efektivní. Jedná se o pojišťovny CARDIF, ČP, ČP ZDRAVÍ, KP

a PČS. Efektivnost jednotek v tomto roce vlivem záporného zisku u některých z nich je stejně jako v roce 2018 rozprostřena po celé škále, tedy od 1 až po 0.

Dalším sledovaným obdobím je rok 2015. I zde je hodnoceno 28 jednotek. Narozdíl od předchozího roku jsou zde efektivní jednotky čtyři, a to ČP, ČP ZDRAVÍ, KP a PČS. V tomto roce nemá *EBIT* žádné jednotky zápornou hodnotu, a tím pádem žádná jednotka nedosahuje nulové efektivnosti.

V roce 2016 je hodnoceno 25 jednotek. Stejně jako v roce 2014 je zde pět efektivních jednotek. Jedná o ČP, ČP ZDRAVÍ, ERV, KP a PČS. Nejnižší míry efektivnosti zde dosahuje pojišťovna MAXIMA.

V roce 2017 je hodnoceno (stejně jako v roce 2018) 27 jednotek. Efektivních jednotek je zde sedm. Ke stálým z předchozích let, tedy ČP, ČP ZDRAVÍ, KP a PČS, přibýly AEGON, HDI a také nově vzniklá pojišťovna HALALI. Míra efektivnosti je opět rozprostřena po celé škále.

V této podkapitole je efektivnost měřena za každý sledovaný rok zvlášť, tedy vždy pouze v rámci souboru daného roku.

4.9 Hodnocení superefektivnosti za období 2014 až 2017

Tato podkapitola je velmi podobná jako podkapitola 4.7, jen s tím rozdílem, že se měří superefektivnost za roky 2014 až 2017. Vstupní data jsou stejná jako v předchozí podkapitole a jsou součástí Příloh 3, 4, 5 a 6. Opět jsou zde jednotky porovnávány pouze za jednotlivá období, tedy v rámci souboru daného roku.

Následující Tab. 4.13 zobrazuje hodnoty superefektivnosti v letech 2014 až 2017 včetně jejich pořadí v rámci souboru.

Tab. 4.13 Superefektivnost včetně pořadí v letech 2014 až 2017

	2014		2015		2016		2017	
	Efektivnost	Pořadí	Efektivnost	Pořadí	Efektivnost	Pořadí	Efektivnost	Pořadí
AEGON	0,4802	13	0,5854	10	0,7713	7	1,0369	5
ALLIANZ	0,7818	10	0,4352	13	0,5008	14	0,6372	12
AXA			0,1465	23	0,3754	18	0,0526	23
AXA ŽP	0,0709	22	0,3911	16	0,6514	11	0,5953	13
BASLER			1,0000	5				
CARDIF	1,1471	4	0,8289	8	0,7317	8	0,9535	8
ČP	1,6227	3	1,9888	3	2,3326	1	2,3343	1
ČP ZDRAVÍ	4,0107	1	3,9707	1	2,1956	2	2,3122	2
ČPP	0,8211	9	0,4838	11	0,6959	9	0,8026	10

	2014		2015		2016		2017	
	Efektivnost	Pořadí	Efektivnost	Pořadí	Efektivnost	Pořadí	Efektivnost	Pořadí
ČSOBP	0,5175	12	0,4026	15	0,5425	13	0,5219	15
D.A.S.	0,4787	14	0,3043	19	0,3384	19	0,3724	17
DIRECT			0,0205	27	0,2511	20		
ERGO	0,3419	17	0,1672	22	0,1061	24	0,0746	21
ERV	0,9499	7	0,8594	7	1,6712	4	0,8465	9
GP	0,3056	18	0,4787	12	0,5425	12	0,0203	24
HALALI							1,0000	6
HDI	1,0000	6	1,0000	5	1,0000	6	1,0000	6
HVP	0,0894	21	0,2363	20	0,1918	21	0,1392	20
KOOP	0,9079	8	0,7265	9	0,6592	10	0,7467	11
KP	2,5025	2	2,3554	2	2,1752	3	1,9587	3
MAXIMA	0,0530	23	0,0447	25			0,0736	22
METLIFE	0,7798	11	0,3136	18	0,4911	15		
NN	0,4058	16	0,4076	14	0,4212	16	0,2830	19
PČS	1,1448	5	1,0221	4	1,0980	5	1,2841	4
PVZP	0,2501	19	0,2133	21	0,1910	22	0,3276	18
SLAVIA	0,1438	20	0,0032	28	0,1339	23	0,4762	16
UNIQA	0,4563	15	0,3440	17	0,3777	17	0,5850	14
WÜST			0,0787	24				
WÜST ŽP	0,0454	24	0,0267	26				

Zdroj: Vlastní zpracování

Modely superefektivnosti slouží k sestavení pořadí efektivních jednotek, z čehož plyne, že na prvním místě je vždy pouze jedna jednotka. V letech 2014 a 2015 je nejlépe hodnocenou produkční jednotkou shodně pojišťovna ČP ZDRAVÍ. Naproti tomu v letech 2016 a 2017 je nejlépe hodnocena pojišťovna ČP. Pomocí tohoto modelu byly určeny nejefektivnější jednotky v jednotlivých letech.

4.10 Analýza časových oken 2014-2018

Předchozí analýza míry efektivnosti či superefektivnosti se vždy vztahovala pouze k jednomu období. Analýza časových oken umožňuje rozšířit toto měření na více po sobě jdoucích období zároveň. Vstupy a výstup pro jednotlivé roky 2014 až 2018 jsou dány v Přílohách 3, 4, 5 a 6. Tato analýza je provedena rovněž pomocí doplňku Dea Solver LV 8.0, kde byl vybrán model Window a následně Window-O-V, který odpovídá výstupově orientovanému modelu (O) a variabilním výnosům z rozsahu (V).

Touto analýzou lze získat několik různých modelů, a to v závislosti na velikosti okna. S ohledem na rozsah vstupních dat lze získat pět modelů s velikostí okna od jednoho roku až po pět let.

Nevýhodou tohoto modelu s ohledem na vstupní data je fakt, že ne všechny pojišťovny působily na českém pojistném trhu po celé sledované období. Konkrétně se jedná o pojišťovny BASLER, COLONNADE, DIRECT, HALALI, TRIGLAV, WÜST a WÜST ŽP. Za období 2014 až 2018 působilo na českém pojistném trhu celkem 31 pojišťoven, z toho 24 po celé sledované období.

Tab. 4.14 Analýza časových oken – velikost okna pět let

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Přepočtený průměr
AEGON	0,3686	0,5019	0,6679	0,7360	0,6838	0,5917	
ALLIANZ	0,5857	0,4312	0,3801	0,4434	0,9045	0,5490	
AXA	0,0000	0,1295	0,2920	0,0333	0,4734	0,1856	
AXA ŽP	0,0575	0,3420	0,5975	0,4975	0,5741	0,4137	
BASLER	0,0000	0,0892	0,0000	0,0000	0,0000	0,0178	0,0446
CARDIF	0,8596	0,6640	0,5917	0,7222	0,8594	0,7394	
COLONNADE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,6598	0,1320	0,3299
ČP	0,7562	1,0000	0,9234	0,9189	1,0000	0,9197	
ČP ZDRAVÍ	0,9189	0,8226	0,8077	0,5915	1,0000	0,8281	
ČPP	0,6188	0,4730	0,5298	0,5556	0,5238	0,5402	
ČSOBP	0,3498	0,3278	0,4020	0,4135	0,4426	0,3871	
D.A.S.	0,3980	0,2343	0,2791	0,2130	0,6442	0,3537	
DIRECT	0,0000	0,0167	0,1985	0,0000	0,0000	0,0430	0,0538
ERGO	0,2730	0,1431	0,0855	0,0483	0,1048	0,1309	
ERV	0,6161	0,5256	1,0000	0,4081	0,5840	0,6267	
GP	0,2273	0,4545	0,4862	0,0171	0,6005	0,3571	
HALALI	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,9999	0,4000	0,9999
HDI	0,0299	0,3400	0,3402	0,3903	1,0000	0,4201	
HVP	0,0748	0,1819	0,1636	0,0798	0,1658	0,1332	
KOOP	0,6781	0,7250	0,4954	0,4976	0,7401	0,6273	
KP	1,0000	0,9831	1,0000	0,9466	0,9887	0,9837	
MAXIMA	0,0442	0,0352	0,0000	0,0396	0,1667	0,0571	
METLIFE	0,5931	0,2931	0,4526	0,0000	0,5159	0,3709	
NN	0,2786	0,3510	0,3584	0,2686	1,0000	0,4513	
PČS	0,7145	0,7131	0,8283	0,9871	1,0000	0,8486	
PVZP	0,1824	0,1521	0,1682	0,1738	0,1009	0,1555	
SLAVIA	0,1154	0,0026	0,1056	0,2824	0,0407	0,1093	
TRIGLAV	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
UNIQA	0,3452	0,3332	0,2881	0,4013	0,4531	0,3642	
WÜST	0,0000	0,0656	0,0000	0,0000	0,0000	0,0131	0,0328
WÜST ŽP	0,0297	0,0205	0,0000	0,0000	0,0000	0,0100	0,0251

Zdroj: Vlastní zpracování

První variantou je model s velikostí okna pět let. Hodnoty všech produkčních jednotek jsou zobrazeny v Tab. 4.14. Model tedy porovnává jednotky mezi sebou za pět

let současně. Sloupec „Průměr“ ukazuje průměrnou hodnotu míry efektivity za celé období. Na základě těchto hodnot lze jednoznačně jako nejlepší jednotku za období let 2014 až 2018 určit pojišťovnu KP, jejíž průměrná míra efektivity dosahuje hodnoty 0,9837. Dobře hodnocené jsou také pojišťovny ČP, ČP ZDRAVÍ a PČS, jejichž míra efektivity je také větší než 0,8.

Jak již bylo zmíněno, problém nastává u jednotek, které neprovozovaly svou činnost po celé sledované období. Pro ty je přidán sloupec „Přepočtený průměr“, který obsahuje průměrnou hodnotu míry efektivity pouze za roky, kdy daná pojišťovna aktivně působila na českém pojistném trhu, a ne průměrnou hodnotu za celých pět let. Nulová hodnota jejich míry efektivity v letech, kdy neprovozovaly svou činnost je v tabulce označena šedým písmem. Po této úpravě je nově jako velmi dobře ohodnocenou nutno zmínit pojišťovnu HALALI, která za dobu své působnosti, tedy za roky 2017 a 2018 dosahuje velmi vysoké průměrné míry efektivity, která se hraničně blíží jedné.

Za základě modelu s velikostí okna pět let lze tedy říct, že mezi nejefektivnější jednotky patří KP, ČP, ČP ZDRAVÍ, PČS a HALALI.

Rovněž modely s velikostí okna čtyři, tři nebo dva roky umožňují porovnávat jednotky za více období najednou. Změní-li se šířka okna, změní se také hodnoty míry efektivity. Tyto modely obsahují sloupec „Průměr“, ve kterém je uvedena průměrná hodnota míry efektivity v daném okně a také sloupec „Průměr celkem“, který zobrazuje průměrnou hodnotu míry efektivity napříč všemi okny. S ohledem na svou velikost jsou modely uvedeny v Přílohách 7, 8 a 9. Přesto, že konkrétní hodnoty míry efektivity se při změně velikosti okna změní, pořadí zůstává stejné. Mezi nejlepší jednotky patří u všech modelů ČP, ČP ZDRAVÍ, HALALI, KP a PČS.

Poslední variantou je model s velikostí okna jeden rok viz Příloha 6. Tato varianta odpovídá jednotlivým mírám efektivity modelu BCC-O, které byly vypočteny a zhodnoceny v předchozích podkapitolách. Tento model obsahuje u pojišťoven, které neprovozovaly činnost po celé období, hodnoty přepočtené na dobu jejich působnosti.

4.11 Zhodnocení dosažených výsledků

Pro hodnocení efektivity pojišťoven v jednotlivých letech byl zvolen BCC model s orientací na výstupy, který byl doplněn také modelem superefektivity. Pro hodnocení za celé období, tedy za pět let byla zvolena analýza časových oken.

Mezi konstantně nejlépe hodnocené jednotky patřily ČP, ČP ZDRAVÍ, HALALI, KP a PČS. Všechny tyto jednotky byly jako efektivní označené ve všech sledovaných letech (HALALI pouze v letech 2017 a 2018, protože v předchozích letech nepůsobila na českém pojistném trhu). Kromě těchto byly vždy v jednom roce jako efektivní označeny AEGON, ALLIANZ, CARDIF, ERV, HDI a NN.

Pokud bychom chtěli určit pouze jednu nejlepší produkční jednotku daného souboru, je potřeba zohlednit výsledky modelu superefektivnosti. Díky něho je možné určit vždy nejlepší jednotku daného roku. V letech 2014, 2015 a 2018 byla nejlépe hodnocenou produkční jednotkou pojišťovna ČP ZDRAVÍ. V letech 2016 a 2017 byla nejlépe hodnocena pojišťovna ČP. V těchto letech byla ČP ZDRAVÍ hodnocena jako druhá nejlepší produkční jednotka.

Výše zmíněné výsledky ukazují nejlepší jednotky v jednotlivých letech. K posouzení za celé období najednou byla využita analýza časových oken. Pomocí této analýzy byly jako nejlepší za celých pět let zhodnoceny pojišťovny ČP, ČP ZDRAVÍ, KP a PČS. K těmto čtyřem je zapotřebí přiřadit také pojišťovnu HALALI, jelikož pokud se její dosažené hodnoty přepočítají pouze na roky, kdy na českém pojistném trhu působila, její míra efektivnosti dosahuje velmi vysoké hodnoty, která se blíží jedné.

Tab. 4.15 Hodnoty vstupů a výstupu nejlépe hodnocených jednotek v roce 2018

	(I) Celkový počet zaměstnanců	(I) Celková aktiva (tis. Kč)	(I) Pojistné plnění (tis. Kč)	(O) EBIT (tis. Kč)
ČP	3 428	106 576 304	13 207 494	4 402 902
ČP ZDRAVÍ	44	788 331	80 155	157 054
HALALI	7	215 929	2 724	1 281
KP	227	47 797 166	4 679 130	1 871 309
PČS	326	25 995 731	6 520 822	1 759 582

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 4.15 rekapituluje hodnoty vstupů a výstupu nejlépe hodnocených jednotek. Hodnoty v tabulce jsou za rok 2018, tedy za poslední rok, který byl v této práci hodnocen.

Jak už bylo několikrát zmíněno DEA modely měří efektivnost v rámci daného souboru jednotek a pokud by se soubor změnil, změní se také hodnoty míry efektivnosti jednotlivých produkčních jednotek. Stejně tak hraje významnou roli volba vstupů a výstupů a stačí jeden z nich vyjmout nebo naopak nějaký přidat a vznikne úplně nový model, jehož hodnoty se mohou i velmi významně lišit od původního modelu.

5 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit efektivnost pojišťoven působících na českém pojistném trhu. K tomu byly využity modely analýzy obalu dat.

Práce byla mimo úvodu a závěru členěna do tří kapitol. V první kapitole byla charakterizována struktura základních výkazů pojišťoven včetně popsání konkrétních položek. V další kapitole byly popsány základní pojmy a principy DEA modelů, následně specifikovány jednotlivé modely včetně možných modifikací a také popsány modely superefektivnosti a analýza časových oken. V poslední kapitole byly nejprve popsány produkční jednotky, které byly hodnoceny a charakterizován vybraný software, pomocí kterého byly modely vypočteny. V další části byl aplikován zvolený DEA model a doplněn modelem superefektivnosti pro uspořádání hodnocených jednotek. Na závěr byla provedena analýza časových oken a zhodnoceny dosažené výsledky.

Pomocí DEA modelů bylo hodnoceno celkem 31 pojišťoven. 24 z nich působilo na českém pojistném trhu po celé sledované období, ostatní jen v některých letech. Byl vybrán a aplikován model BCC s orientací na výstupy, tedy model připouštějící variabilní výnosy z rozsahu, AP model superefektivnosti a analýza časových oken.

Na základě výpočtů byly jako nejlepší jednotky v pěti sledovaných letech ohodnoceny pojišťovny ČP (Česká pojišťovna a.s.), ČP ZDRAVÍ (Česká pojišťovna ZDRAVÍ a.s.), HALALI (HALALI, všeobecná pojišťovna, a.s.), KP (Komerční pojišťovna, a.s.) a PČS (Pojišťovna České spořitelny, a.s., Vienna Insurance Group). Jedná se o jednotky, které bývaly modelem konstantně označovány za efektivní. Pokud by mělo být kromě efektivnosti zohledňováno také pořadí v modelech superefektivnosti, pak by jako nejlepší jednotka byla označena pojišťovna ČP ZDRAVÍ (Česká pojišťovna ZDRAVÍ a.s.), která skončila ve třech letech na prvním místě a v letech 2016 a 2017, kdy měla vyšší míru efektivnosti pojišťovna ČP (Česká pojišťovna a.s.), na místě druhém.

Jak již bylo zmíněno, DEA modely se v posledních letech staly silným a velmi uznávaným nástrojem pro měření efektivnosti. Mají celou řadu využití. Námětem pro navazující práci by mohlo být hodnocení efektivnosti pojišťoven z jiného úhlu pohledu. První variantou je využití jiného než BCC-O modelu. Další možností je zahrnutí jiných vstupů či výstupů do modelu, popřípadě změna hodnoceného souboru. Všechny tyto úpravy by vedly ke vzniku nového modelu s jinými hodnotami míry efektivnosti, ale přesto by se stále jednalo o hodnocení efektivnosti pojišťoven.

Seznam použité literatury

Odborná kniha

BOKŠOVÁ, Jiřina. *Účetnictví komerčních pojišťoven – specifika v ČR*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. ISBN 978-80-7357-521-2.

BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2014dotisk. ISBN 978-80-213-1019-3.

COOPER, William W., Lawrence M. SEIFORD a Kaoru TONE. *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software*. 2nd ed. New York: Springer, c2007. ISBN 978-0-387-45281-4.

ČEJKOVÁ, Viktória. *Pojistný trh*. Praha: Grada Publishing, 2002. Finance pro praxi. ISBN 80-247-0137-5.

DLOUHÝ, Martin, Josef JABLONSKÝ a Petra ZÝKOVÁ. *Analýza obalu dat*. Praha: Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-12-7.

DLUHOŠOVÁ, Dana. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-68-2.

FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 2. přeprac. vyd. Praha: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1345-4.

HULEŠ, Jan. *Účetní předpisy pro pojišťovny: komentář: kapitoly z historie účetního práva*. Praha: Leges, 2018. Praktik. ISBN 978-80-7502-282-0.

JABLONSKÝ, Josef a Martin DLOUHÝ. *Modely hodnocení efektivnosti a alokace zdrojů*. Praha: Professional Publishing, 2015. ISBN 978-80-7431-155-0.

JANASOVÁ, Marie. *Účetnictví pojišťoven v ČR*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2006. ISBN 80-248-1147-2.

KOVANICOVÁ, Dana. *Finanční účetnictví: světový koncept*. 5. aktualiz. vyd. Praha: Polygon, 2005. ISBN 80-7273-129-7.

TOLOO, Mehdi. *Data envelopment analysis with selected models and applications*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. Series on advanced economic issues, Faculty of Economics, VŠB-TU Ostrava, 2014, vol. 30. ISBN 978-80-248-3738-3.

VÁVROVÁ, Eva. *Finanční řízení komerčních pojišťoven*. Praha: Grada Publishing, 2014. Expert. ISBN 978-80-247-4662-3.

Článek v odborném časopise nebo ve sborníku z konference

DLOUHÝ, Martin, JABLONSKÝ Josef a Ivana NOVOSÁDOVÁ. Využití analýzy obalu dat pro hodnocení efektivnosti českých nemocnic. *Politická ekonomie* [online]. 2007, č. 55(1), s. 60-71. Dostupné také z: https://polek.vse.cz/artkey/pol-200701-0004_Vyuziti-analyzy-obalu-dat-pro-hodnoceni-efektivnosti-ceskych-nemocnic.php

Elektronické dokumenty a ostatní

Česká asociace pojišťoven – Výroční zprávy [online] Praha, 2014. [cit. 2019-10-17]. Dostupné z: <http://www.cap.cz/o-nas/vyrocní-zpravy>

Česká asociace pojišťoven – Individuální výsledky členů [online] Praha, 2014. [cit. 2019-10-17]. Dostupné z: <http://www.cap.cz/statisticke-udaje/individualni-vysledky-clenu>

TONE, Kaoru. DEA Solver 8.0 LV, *Springer: Extra materials* [online]. 2014 [cit. 2019-11-11]. Dostupné z: [http://extras.springer.com/2000/978-1-4757-8313-1/DEA-Solver-LV\(V8\)](http://extras.springer.com/2000/978-1-4757-8313-1/DEA-Solver-LV(V8))

Vyhláška č. 305 ze dne 1. září 2016 In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2016, částka 119, s. 4658-4663. Dostupný také z: <https://cutt.ly/mtOnBao>

Vyhláška č. 502 ze dne 6. listopadu 2002 In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2002, částka 174, s. 9755-9789. Dostupný také z: <https://cutt.ly/ttYii7l>

Zákon č. 277 ze dne 22. července 2009 o pojišťovníctví. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2009, částka 85, s. 3918-3993. Dostupný také z: <https://cutt.ly/2tYiq9>

Seznam zkratek

a. s.	akciová společnost
AP	Andersen, Petersen
ADD	aditivně
BCC	Banker, Charnes, Cooper
CCR	Charnes, Cooper, Rhodes
č.	číslo
ČAP	Česká asociace pojišťoven
ČR	Česká republika
D	velikost maximální odchylky
DEA	Data Envelopment Analysis, Analýza obalu dat
DMU	Decision Making Units, Produkční jednotka
$EBIT$	zisk před zdaněním a úroky
EBT	zisk před zdaněním
EHS	Evropské hospodářské společenství
$eff(U_q)$	míra efektivnosti hodnocené jednotky
E^t_{iq}	míra efektivnosti v i -tém okně v čase t
ε	infinitesimální konstanta
HPP	hrubé předepsané pojistné
I	Input, vstup
ISBN	International Standard Book Number
Kč	Korun českých
LV	Learning Version
λ_i	vektor vah i -té jednotky
m	počet vstupů
max	maximalizovat


min	minimalizovat
MS	Microsoft
μ	skalární proměnná
n	počet jednotek
v	skalární proměnná
O	Output, výstup
Obr.	obrázek
PP	pojistné plnění
φ	radiální proměnná duálního modelu
ϕ_q	radiální proměnná modelu s orientací na výstupy
r	počet výstupů
s_j^-	přídavná proměnná
s_k^+	přídavná proměnná
Sb.	sbírka
SBM	Slack Based Measure
str.	strana
t	velikost odchylky
T	počet období
tab.	tabulka
tis.	tisíc
θ_q	radiální proměnná modelu s orientací na vstupy
u_k	váha k-tého výstupu
U^*	nová jednotka
U_i	i-tá jednotka
U_q	hodnocená jednotka
v_j	váha j-tého vstupu

x	vstup
X	matice vstupů
x^*	nový vstup
x_q'	virtuální vstup hodnocené jednotky
y	výstup
Y	matice výstupů
y^*	nový výstup
y_q'	virtuální výstup hodnocené jednotky
w	šířka okna
WA	Window Analysis, analýza časových oken
z	počet oken

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 23. dubna 2020


.....
Bc. Veronika Jančíková

Seznam příloh

Příloha 1 Rozvaha pojišťovny v plném rozsahu

Příloha 2 Výkaz zisku a ztráty v plném rozsahu

Příloha 3 Vstupní data 2014

Příloha 4 Vstupní data 2015

Příloha 5 Vstupní data 2016

Příloha 6 Vstupní data 2017

Příloha 7 Analýza časových oken – velikost okna čtyři roky

Příloha 8 Analýza časových oken – velikost okna tři roky

Příloha 9 Analýza časových oken – velikost okna dva roky

Příloha 10 Analýza časových oken – velikost okna jeden rok

Příloha 1 Rozvaha pojišťovny v plném rozsahu

A. Pohledávky za upsaný kapitál	tis. Kč
B. Dlouhodobý nehmotný majetek, z toho:	tis. Kč
b) goodwill	tis. Kč
C. Finanční umístění (investice)	tis. Kč
<i>I. Pozemky a stavby (nemovitosti), z toho:</i>	<i>tis. Kč</i>
a) provozní nemovitosti	tis. Kč
<i>II. Investice v podnikatelských seskupeních</i>	<i>tis. Kč</i>
1. Podíly v ovládaných osobách	tis. Kč
2. Dluhové cenné papíry vydané ovládanými osobami a půjčky těmto osobám	tis. Kč
3. Podíly s podstatným vlivem	tis. Kč
4. Dluhové cenné papíry vydané osobami, ve kterých má účetní jednotka podstatný vliv, a půjčky těmto osobám	tis. Kč
<i>III. Jiné investice</i>	<i>tis. Kč</i>
1. Akcie a ostatní cenné papíry s proměnlivým výnosem, ostatní podíly	tis. Kč
2. Dluhové cenné papíry	tis. Kč
3. Investice v investičních sdruženích	tis. Kč
5. Ostatní půjčky	tis. Kč
6. Depozita u finančních institucí	tis. Kč
7. Ostatní investice	tis. Kč
<i>IV. Depozita při aktivním zajištění</i>	<i>tis. Kč</i>
D. Investice životního pojištění, je-li nositelem investičního rizika pojistník	tis. Kč
E. Dlužníci	tis. Kč
<i>I. Pohledávky z operací přímého pojištění</i>	<i>tis. Kč</i>
1. Pojistníci	tis. Kč
2. Pojišťovací zprostředkovatelé	tis. Kč
<i>II. Pohledávky z operací zajištění</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>III. Ostatní pohledávky</i>	<i>tis. Kč</i>
F. Ostatní aktiva	tis. Kč
<i>I. Dlouhodobý hmotný majetek, jiný než pozemky a stavby (nemovitosti), a zásoby</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>II. Hotovost na účtech u finančních institucí a hotovost v pokladně</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>III. Jiná aktiva</i>	<i>tis. Kč</i>
G. Přejícné účty aktiv	tis. Kč
<i>I. Naběhlé úroky a předem placené nájemné</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>II. Odložené pořizovací náklady na pojistné smlouvy, v tom odděleně:</i>	<i>tis. Kč</i>
a) v životním pojištění	tis. Kč
b) v neživotním pojištění	tis. Kč
<i>III. Ostatní přejícné účty aktiv:</i>	<i>tis. Kč</i>
AKTIVA CELKEM	tis. Kč

A. Vlastní kapitál	tis. Kč
<i>I. Základní kapitál, z toho:</i>	<i>tis. Kč</i>
a) změny základního kapitálu	tis. Kč
<i>II. Emisní ážio</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>III. Rezervní fond na nové ocenění</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>IV. Ostatní kapitálové fondy</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>V. Rezervní fond a ostatní fondy ze zisku</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>VI. Nerozdělený zisk minulých účetních období nebo neuhrazená ztráta minulých účetních období</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>VII. Zisk nebo ztráta běžného účetního období</i>	<i>tis. Kč</i>
B. Podřízená pasiva	tis. Kč
C. Technické rezervy	tis. Kč
a) hrubá výše	<i>tis. Kč</i>
b) hodnota zajištění	<i>tis. Kč</i>
1. Rezerva na životní pojištění:	tis. Kč
a) hrubá výše	<i>tis. Kč</i>
b) podíl zajišťovatelů	tis. Kč
2. Rezerva pojistného životního pojištění	tis. Kč
a) hrubá výše	<i>tis. Kč</i>
b) hodnota zajištění	<i>tis. Kč</i>
3. Rezerva na pojistná plnění nevyřízených pojistných událostí:	tis. Kč
a) hrubá výše	<i>tis. Kč</i>
b) hodnota zajištění	<i>tis. Kč</i>
4. Rezerva na bonusy a slevy	tis. Kč
a) hrubá výše	<i>tis. Kč</i>
b) hodnota zajištění	<i>tis. Kč</i>
6. Ostatní technické rezervy	tis. Kč
a) hrubá výše	<i>tis. Kč</i>
b) hodnota zajištění	<i>tis. Kč</i>
D. Technické rezervy u životního pojištění, kde jsou nositelem investičního rizika pojistníci	tis. Kč
a) hrubá výše	<i>tis. Kč</i>
b) hodnota zajištění	<i>tis. Kč</i>
E. Rezervy	tis. Kč
1. Rezerva na penzijní a podobné závazky	<i>tis. Kč</i>
2. Rezerva na daně	<i>tis. Kč</i>
3. Ostatní rezervy	<i>tis. Kč</i>
F. Depozita při pasivním zajištění	tis. Kč
G. Věřitelé	tis. Kč
<i>I. Závazky z operací přímého pojištění</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>II. Závazky z operací zajištění</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>III. Výpůjčky zaručené dluhopisem, z toho:</i>	<i>tis. Kč</i>
a) směnitelné (konvertibilní) výpůjčky	<i>tis. Kč</i>
<i>IV. Závazky vůči finančním institucím</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>V. Ostatní závazky, z toho:</i>	<i>tis. Kč</i>
a) daňové závazky a závazky ze sociálního zabezpečení	tis. Kč

<i>VI. Garanční fond Kanceláře</i>	<i>tis. Kč</i>
H. Přechodné účty pasiv	tis. Kč
<i>I. Výdaje příštích období a výnosy příštích období</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>II. Ostatní přechodné účty pasiv</i>	<i>tis. Kč</i>
PASIVA CELKEM	tis. Kč

Příloha 2 Výkaz zisku a ztráty v plném rozsahu

I. TECHNICKÝ ÚČET K NEŽIVOTNÍMU POJIŠTĚNÍ	Jednotky
1. Zasloužené pojistné, očištěné od zajištění:	tis. Kč
a) předepsané hrubé pojistné	tis. Kč
b) pojistné postoupené zajišťovatelům (-)	tis. Kč
c) změna stavu hrubé výše rezervy na nezasloužené pojistné (+/-)	tis. Kč
d) změna stavu rezervy na nezasloužené pojistné, podíl zajišťovatelů (+/-)	tis. Kč
2. Převedené výnosy z investic z Netechnického účtu	tis. Kč
3. Ostatní technické výnosy, očištěné od zajištění	tis. Kč
4. Náklady na pojistná plnění, očištěné od zajištění:	tis. Kč
a) náklady na pojistná plnění:	tis. Kč
aa) hrubá výše	tis. Kč
ab) podíl zajišťovatelů	tis. Kč
b) změna stavu rezervy na pojistná plnění (+/-):	tis. Kč
ba) hrubá výše	tis. Kč
bb) podíl zajišťovatelů	tis. Kč
5. Změna stavu ostatních technických rezerv, očištěné od zajištění (+/-)	tis. Kč
6. Bonusy a slevy, očištěné od zajištění	tis. Kč
7. Čistá výše provozních nákladů:	tis. Kč
a) pořizovací náklady na pojistné smlouvy	tis. Kč
b) změna stavu časově rozlišených pořizovacích nákladů (+/-)	tis. Kč
c) správní režie	tis. Kč
d) provize od zajišťovatelů a podíly na ziscích (-)	tis. Kč
8. Ostatní technické náklady, očištěné od zajištění	tis. Kč
10. Mezisoučet, zůstatek (výsledek) Technického účtu k neživotnímu pojištění	tis. Kč

II. TECHNICKÝ ÚČET K ŽIVOTNÍMU POJIŠTĚNÍ	Jednotky
1. Zasloužené pojistné, očištěné od zajištění:	tis. Kč
a) předepsané hrubé pojistné	tis. Kč
b) pojistné postoupené zajišťovatelům (-)	tis. Kč
c) změna rezervy na nezasloužené pojistné, očištěná od zajištění (+/-)	tis. Kč
2. Výnosy z investic:	tis. Kč
a) výnosy z podílů se zvláštním uvedením těch, které pocházejí z ovládaných osob	tis. Kč
b) výnosy z ostatních investic, se zvláštním uvedením těch, které pocházejí z ovládaných osob, v tom:	tis. Kč
ba) výnosy z pozemků a staveb (nemovitostí)	tis. Kč
bb) výnosy z ostatních investic	tis. Kč
c) změny hodnoty investic	tis. Kč
d) výnosy z realizace investic	tis. Kč
3. Přírůstky hodnoty investic	tis. Kč
4. Ostatní technické výnosy, očištěné od zajištění	tis. Kč
5. Náklady na pojistná plnění, očištěné od zajištění:	tis. Kč
a) náklady na pojistná plnění:	tis. Kč

aa) hrubá výše	tis. Kč
ab) podíl zajišťovatelů	tis. Kč
b) změna stavu rezervy na pojistná plnění (+/-):	tis. Kč
aa) hrubá výše	tis. Kč
ab) podíl zajišťovatelů	tis. Kč
6. Změna stavu ostatních technických rezerv, očištěná od zajištění (+/-)	tis. Kč
a) rezervy v životním pojištění	tis. Kč
aa) změna stavu hrubé výše	tis. Kč
ab) podíl zajišťovatelů	tis. Kč
b) ostatní technické rezervy, očištěné od zajištění	tis. Kč
7. Bonusy a slevy, očištěné od zajištění	tis. Kč
8. Čistá výše provozních nákladů:	tis. Kč
a) pořizovací náklady na pojistné smlouvy	tis. Kč
b) změna stavu časově rozlišených pořizovacích nákladů (+/-)	tis. Kč
c) správní režie	tis. Kč
d) provize od zajišťovatelů a podíly na ziscích	tis. Kč
9. Náklady na investice:	tis. Kč
a) náklady na správu investic, včetně úroků	tis. Kč
b) změna hodnoty investic	tis. Kč
c) náklady spojené s realizací investic	tis. Kč
10. Úbytky hodnoty investic	tis. Kč
11. Ostatní technické náklady, očištěné od zajištění	tis. Kč
12. Převod výnosů z investic na Netechnický účet	tis. Kč
13. Mezisoučet, zůstatek (výsledek) Technického účtu k životnímu pojištění	tis. Kč

III. NETECHNICKÝ ÚČET	Jednotky
1. Výsledek Technického účtu k neživotnímu pojištění	tis. Kč
2. Výsledek Technického účtu k životnímu pojištění	tis. Kč
3. Výnosy z investic:	tis. Kč
a) výnosy z podílů se zvláštním uvedením těch, které pocházejí z ovládaných osob	tis. Kč
b) výnosy z ostatních investic, se zvláštním uvedením těch, které pocházejí z ovládaných osob, v tom:	tis. Kč
ba) výnosy z pozemků a staveb (nemovitostí)	tis. Kč
bb) výnosy z ostatních investic	tis. Kč
c) změny hodnoty investic, z toho:	tis. Kč
c1) přírůstky hodnoty finančního umístění	tis. Kč
d) výnosy z realizace investic	tis. Kč
4. Převedené výnosy investic z Technického účtu k životnímu pojištění	tis. Kč
5. Náklady na investice:	tis. Kč
a) náklady na správu investic, včetně úroků	tis. Kč
b) změna hodnoty investic	tis. Kč
c) náklady spojené s realizací investic	tis. Kč
6. Převod výnosů z investic na Technický účet k neživotnímu pojištění	tis. Kč
7. Ostatní výnosy	tis. Kč
8. Ostatní náklady	tis. Kč

9. Daň z příjmů z běžné činnosti	tis. Kč
10. Zisk nebo ztráta z běžné činnosti po zdanění	tis. Kč
11. Mimořádné výnosy	tis. Kč
12. Mimořádné náklady	tis. Kč
13. Mimořádný zisk nebo ztráta	tis. Kč
14. Daň z příjmů z mimořádné činnosti	tis. Kč
15. Ostatní daně neuvedené v předcházejících položkách	tis. Kč
16. Zisk nebo ztráta za účetní období	tis. Kč

Příloha 3 Vstupní data 2014

	(I) Celkový počet zaměstnanců	(I) Celková aktiva (tis. Kč)	(I) Pojistné plnění (tis. Kč)	(O) EBIT (tis. Kč)
AEGON	92	3 236 668	1 068 199	115 816
ALLIANZ	2 607	30 854 503	6 473 229	1 284 609
AXA	434	1 464 995	588 704	-48 660
AXA ŽP	218	14 354 055	1 486 432	41 968
BASLER	10	172 530	16 045	-6 228
CARDIF	76	2 980 563	415 284	228 855
ČP	7 279	103 041 735	19 780 334	5 284 674
ČP ZDRAVÍ	51	674 030	70 291	120 758
ČPP	2 166	14 550 333	3 796 901	673 935
ČSOBP	1 708	39 768 307	9 274 033	952 311
D.A.S.	200	574 865	93 392	45 746
ERGO	232	1 911 992	220 130	58 825
ERV	44	425 666	121 294	54 773
GP	2 094	20 005 103	3 681 783	331 497
HDI	12	200 870	19 952	550
HVP	403	733 609	172 240	11 062
KOOP	5 416	69 386 349	16 619 242	3 256 711
KP	163	45 273 502	2 495 251	1 403 659
MAXIMA	41	554 837	77 436	4 771
METLIFE	775	16 968 211	2 559 733	653 361
NN	1 037	31 379 592	6 100 954	564 380
PČS	274	32 686 701	7 009 474	1 257 670
PVZP	119	481 257	109 985	17 954
SLAVIA	117	926 847	233 996	19 201
TRIGLAV	126	1 135 366	406 089	-11 855
UNIQA	1 594	10 547 135	2 245 934	282 387
WÜST	53	1 099 054	317 332	-49 177
WÜST ŽP	29	1 612 721	243 873	3 592

Příloha 4 Vstupní data 2015

	(I) Celkový počet zaměstnanců	(I) Celková aktiva (tis. Kč)	(I) Pojistné plnění (tis. Kč)	(O) EBIT (tis. Kč)
AEGON	106	4 012 260	431 791	151 336
ALLIANZ	2 444	32 197 964	7 496 750	984 817
AXA	434	2 301 710	774 196	33 598
AXA ŽP	363	14 294 286	1 399 639	250 680
BASLER	10	191 971	18 170	1 019
CARDIF	80	3 516 260	467 050	190 919
ČP	7 083	101 665 978	17 287 746	6 988 592
ČP ZDRAVÍ	47	758 796	82 211	124 428
ČPP	1 983	15 675 366	3 603 552	551 096
ČSOBP	1 653	41 595 985	9 427 846	915 671
D.A.S.	184	636 732	98 664	30 178
DIRECT	147	896 327	207 833	2 746
ERGO	236	1 873 139	263 135	32 879
ERV	45	457 835	154 358	53 430
GP	2 008	24 703 622	3 301 245	674 308
HDI	12	186 051	20 978	5 945
HVP	375	664 287	176 487	24 787
KOOP	5 223	70 035 198	15 719 716	3 513 902
KP	172	48 109 578	4 173 100	1 693 632
MAXIMA	41	571 397	61 949	3 815
METLIFE	692	16 766 458	2 180 600	298 804
NN	960	28 371 468	4 672 223	606 357
PČS	285	30 518 146	5 508 686	1 219 880
PVZP	132	536 017	109 928	16 711
SLAVIA	117	1 011 650	217 644	447
UNIQA	1 325	11 340 918	2 464 005	290 452
WÜST	83	1 168 804	319 815	11 986
WÜST ŽP	42	1 450 258	281 702	3 399

Příloha 5 Vstupní data 2016

	(I) Celkový počet zaměstnanců	(I) Celková aktiva (tis. Kč)	(I) Pojistné plnění (tis. Kč)	(O) EBIT (tis. Kč)
AEGON	97	4 012 260	351 955	186 936
ALLIANZ	2 351	32 197 964	8 775 849	868 185
AXA	399	2 301 710	806 903	75 786
AXA ŽP	331	14 294 286	1 056 557	369 606
CARDIF	88	3 516 260	519 507	175 905
ČP	7 190	101 665 978	13 958 537	5 292 503
ČP ZDRAVÍ	45	758 796	92 934	122 861
ČPP	1 681	15 675 366	3 434 548	617 319
ČSOBP	1 547	41 595 985	8 223 639	1 091 534
D.A.S.	186	636 732	98 671	35 947
DIRECT	218	896 327	249 289	32 621
ERGO	232	1 873 139	226 345	18 576
ERV	45	457 835	154 619	101 696
GP	1 704	24 703 622	3 292 588	719 932
HDI	11	186 051	24 012	4 855
HVP	349	664 287	158 616	22 293
KOOP	4 675	70 035 198	17 101 994	2 393 983
KP	186	48 109 578	3 875 601	1 867 973
MAXIMA	40	571 397	69 025	-6 739
METLIFE	586	16 766 458	1 711 975	391 815
NN	312	28 371 468	4 266 471	533 694
PČS	292	30 518 146	5 149 234	1 375 982
PVZP	129	536 017	115 918	18 664
SLAVIA	107	1 011 650	207 265	18 180
UNIQA	1 321	11 340 918	2 725 687	251 163

Příloha 6 Vstupní data 2017

	(I) Celkový počet zaměstnanců	(I) Celková aktiva (tis. Kč)	(I) Pojistné plnění (tis. Kč)	(O) EBIT (tis. Kč)
AEGON	93	4 435 790	364 071	212 028
ALLIANZ	2 251	32 146 533	9 011 356	1 011 135
AXA	382	2 546 923	847 517	9 182
AXA ŽP	296	14 507 179	1 193 092	331 950
CARDIF	101	3 640 506	493 250	216 734
COLONNADE	76	583 425	129 554	-36 596
ČP	6 412	114 825 266	13 684 151	5 171 744
ČP ZDRAVÍ	44	742 861	85 718	87 891
ČPP	1 701	15 949 978	3 524 995	657 698
ČSOBP	1 560	43 633 023	7 271 565	1 087 973
D.A.S.	187	668 360	96 272	28 753
DIRECT	244	1 021 252	298 842	-149 061
ERGO	221	1 999 378	243 856	10 847
ERV	45	489 889	203 236	43 692
GP	1 809	29 193 061	3 708 064	28 393
HALALI	7	220 813	2 599	3 532
HDI	11	165 412	16 534	5 079
HVP	337	695 381	157 618	11 285
KOOP	4 884	70 542 274	18 295 813	2 427 819
KP	195	48 344 797	4 113 694	1 774 928
MAXIMA	41	630 357	63 228	4 788
METLIFE	525	16 542 019	2 275 789	-43 614
NN	274	27 870 983	3 927 256	380 787
PČS	314	29 627 707	4 108 591	1 477 533
PVZP	150	543 804	111 839	19 441
SLAVIA	102	1 175 006	201 237	51 755
UNIQA	1 312	11 471 681	2 790 624	353 358

Příloha 7 Analýza časových oken – velikost okna čtyři roky

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
AEGON	0,4665	0,5597	0,7486	0,8210		0,6489	
		0,5019	0,6719	0,7439	0,6984	0,6540	0,6515
ALLIANZ	0,5911	0,4349	0,3834	0,4472		0,4642	
		0,4312	0,3801	0,4434	0,9045	0,5398	0,5020
AXA	0,0000	0,1452	0,3274	0,0370		0,1274	
		0,1295	0,2920	0,0333	0,4734	0,2320	0,1797
AXA ŽP	0,0595	0,3537	0,6206	0,5157		0,3874	
		0,3444	0,6189	0,5049	0,5741	0,5106	0,4490
BASLER	0,0000	0,1675	0,0000	0,0000		0,0419	
		0,0892	0,0000	0,0000	0,0000	0,0223	0,0321
CARDIF	0,9885	0,7464	0,6789	0,8076		0,8053	
		0,6640	0,5917	0,7222	0,8594	0,7093	0,7573
COLONNADE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	
		0,0000	0,0000	0,0000	0,6598	0,1649	0,0825
ČP	0,7562	1,0000	0,9234	0,9189		0,8996	
		1,0000	0,9257	0,9214	1,0000	0,9618	0,9307
ČP ZDRAVÍ	1,0000	1,0000	1,0000	0,7430		0,9357	
		0,8226	0,8077	0,5915	1,0000	0,8055	0,8706
ČPP	0,6332	0,4830	0,5411	0,5672		0,5561	
		0,4730	0,5298	0,5556	0,5238	0,5205	0,5383
ČSOBP	0,3955	0,3710	0,4490	0,4334		0,4122	
		0,3278	0,4020	0,4135	0,4426	0,3965	0,4043
D.A.S.	0,4250	0,2569	0,3060	0,2391		0,3068	
		0,2343	0,2791	0,2130	0,6442	0,3426	0,3247
DIRECT	0,0000	0,0202	0,2401	0,0000		0,0651	
		0,0167	0,1985	0,0000	0,0000	0,0538	0,0594
ERGO	0,3193	0,1657	0,0999	0,0561		0,1603	
		0,1431	0,0856	0,0484	0,1073	0,0961	0,1282
ERV	0,6371	0,5258	1,0000	0,4203		0,6458	
		0,5256	1,0000	0,4081	0,5840	0,6294	0,6376
GP	0,2310	0,4611	0,4933	0,0172		0,3007	
		0,4566	0,4885	0,0172	0,6031	0,3913	0,3460
HALALI	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000		0,2500	
		0,0000	0,0000	1,0000	0,9999	0,5000	0,3750
HDI	0,0516	0,6436	0,6618	1,0000		0,5892	
		0,3400	0,3402	0,3903	1,0000	0,5176	0,5534
HVP	0,0886	0,2067	0,1859	0,0923		0,1434	
		0,1819	0,1636	0,0798	0,1658	0,1478	0,1456
KOOP	0,6794	0,7264	0,5023	0,4994		0,6019	
		0,7250	0,4954	0,4976	0,7401	0,6145	0,6082

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
KP	1,0000	0,9834	1,0000	0,9468		0,9826	
		0,9831	1,0000	0,9466	0,9887	0,9796	0,9811
MAXIMA	0,0500	0,0401	0,0000	0,0475		0,0344	
		0,0352	0,0000	0,0396	0,1667	0,0604	0,0474
METLIFE	0,6077	0,3006	0,4649	0,0000		0,3433	
		0,2931	0,4571	0,0000	0,5159	0,3165	0,3299
NN	0,3124	0,3678	0,3753	0,2805		0,3340	
		0,3510	0,3584	0,2686	1,0000	0,4945	0,4142
PČS	0,8316	0,8355	0,9353	1,0000		0,9006	
		0,7131	0,8283	0,9871	1,0000	0,8821	0,8914
PVZP	0,1914	0,1598	0,1756	0,1822		0,1773	
		0,1521	0,1682	0,1738	0,1009	0,1488	0,1630
SLAVIA	0,1392	0,0031	0,1265	0,3343		0,1508	
		0,0026	0,1056	0,2824	0,0407	0,1078	0,1293
TRIGLAV	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	
		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
UNIQA	0,3565	0,3433	0,2968	0,4133		0,3525	
		0,3332	0,2881	0,4013	0,4531	0,3689	0,3607
WÜST	0,0000	0,0779	0,0000	0,0000		0,0195	
		0,0656	0,0000	0,0000	0,0000	0,0164	0,0179
WÜST ŽP	0,0347	0,0253	0,0000	0,0000		0,0150	
		0,0205	0,0000	0,0000	0,0000	0,0051	0,0101

Příloha 8 Analýza časových oken – velikost okna tři roky

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
AEGON	0,4718	0,5616	0,7486			0,5940	
		0,5597	0,7557	0,8348		0,7167	
			0,6748	0,7439	0,6984	0,7057	0,6721
ALLIANZ	0,5911	0,4349	0,3834			0,4698	
		0,4352	0,3836	0,4475		0,4221	
			0,4194	0,4891	1,0000	0,6362	0,5094
AXA	0,0000	0,1452	0,3274			0,1575	
		0,1465	0,3304	0,0373		0,1714	
			0,2992	0,0342	0,4882	0,2739	0,2009
AXA ŽP	0,0602	0,3537	0,6206			0,3448	
		0,3564	0,6459	0,5236		0,5086	
			0,6189	0,5058	0,5917	0,5721	0,4752
BASLER	0,0000	1,0000	0,0000			0,3333	
		0,1675	0,0000	0,0000		0,0558	
			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1297
CARDIF	1,0000	0,7643	0,6912			0,8185	
		0,7464	0,6789	0,8076		0,7443	
			0,6015	0,7408	0,8640	0,7354	0,7661
COLONNADE	0,0000	0,0000	0,0000			0,0000	
		0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	
			0,0000	0,0000	0,6619	0,2206	0,0735
ČP	0,7562	1,0000	0,9234			0,8932	
		1,0000	0,9257	0,9214		0,9490	
			1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9474
ČP ZDRAVÍ	1,0000	1,0000	1,0000			1,0000	
		1,0000	1,0000	0,7430		0,9143	
			0,8077	0,5915	1,0000	0,7998	0,9047
ČPP	0,6332	0,4830	0,5411			0,5524	
		0,4838	0,5419	0,5681		0,5313	
			0,5850	0,6119	0,5838	0,5936	0,5591
ČSOBP	0,4083	0,3849	0,4677			0,4203	
		0,3710	0,4490	0,4334		0,4178	
			0,4480	0,4531	0,4863	0,4625	0,4335
D.A.S.	0,4261	0,2569	0,3060			0,3297	
		0,2729	0,3250	0,2504		0,2828	
			0,2791	0,2130	0,6442	0,3788	0,3304
DIRECT	0,0000	0,0202	0,2401			0,0868	
		0,0205	0,2438	0,0000		0,0881	
			0,1990	0,0000	0,0000	0,0663	0,0804

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
ERGO	0,3193	0,1657	0,0999			0,1950	
		0,1668	0,1007	0,0566		0,1081	
			0,0878	0,0498	0,1073	0,0816	0,1282
ERV	0,6435	0,5258	1,0000			0,7231	
		0,5259	1,0000	0,4203		0,6487	
			1,0000	0,4081	0,5840	0,6640	0,6786
GP	0,2310	0,4611	0,4933			0,3951	
		0,4634	0,4958	0,0173		0,3255	
			0,5315	0,0185	0,6645	0,4049	0,3752
HALALI	0,0000	0,0000	0,0000			0,0000	
		0,0000	0,0000	1,0000		0,3333	
			0,0000	1,0000	0,9999	0,6666	0,3333
HDI	0,1158	1,0000	1,0000			0,7053	
		0,6436	0,6618	1,0000		0,7685	
			0,3402	0,3903	1,0000	0,5768	0,6835
HVP	0,0886	0,2067	0,1859			0,1604	
		0,2113	0,1901	0,0943		0,1652	
			0,1636	0,0798	0,1658	0,1364	0,1540
KOOP	0,6794	0,7264	0,5037			0,6365	
		0,7265	0,5023	0,4994		0,5761	
			0,6264	0,6310	0,8883	0,7152	0,6426
KP	1,0000	0,9850	1,0000			0,9950	
		0,9834	1,0000	0,9468		0,9767	
			1,0000	0,9466	0,9897	0,9788	0,9835
MAXIMA	0,0504	0,0405	0,0000			0,0303	
		0,0439	0,0000	0,0501		0,0313	
			0,0000	0,0396	0,1667	0,0687	0,0435
METLIFE	0,6199	0,3006	0,4649			0,4618	
		0,3006	0,4699	0,0000		0,2568	
			0,4750	0,0000	0,5615	0,3455	0,3547
NN	0,3271	0,3851	0,4151			0,3757	
		0,3678	0,3753	0,2805		0,3412	
			0,3627	0,2711	1,0000	0,5446	0,4205
PČS	0,8784	0,8910	1,0000			0,9231	
		0,8355	0,9353	1,0000		0,9236	
			0,8315	1,0000	1,0000	0,9438	0,9302
PVZP	0,1928	0,1602	0,1759			0,1763	
		0,1699	0,1857	0,1939		0,1832	
			0,1682	0,1738	0,1009	0,1477	0,1690
SLAVIA	0,1392	0,0031	0,1265			0,0896	
		0,0032	0,1284	0,3388		0,1568	
			0,1062	0,2849	0,0411	0,1441	0,1302

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
TRIGLAV	0,0000	0,0000	0,0000			0,0000	
		0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	
			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
UNIQA	0,3565	0,3433	0,2968			0,3322	
		0,3440	0,2975	0,4142		0,3519	
			0,3054	0,4236	0,4909	0,4066	0,3636
WÜST	0,0000	0,0779	0,0000			0,0260	
		0,0787	0,0000	0,0000		0,0262	
			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0174
WÜST ŽP	0,0364	0,0255	0,0000			0,0206	
		0,0253	0,0000	0,0000		0,0084	
			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0097

Příloha 9 Analýza časových oken – velikost okna dva roky

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
AEGON	0,4722	0,5800				0,5261	
		0,5646	0,7557			0,6601	
			0,7713	0,8551		0,8132	
				0,7826	0,7335	0,7580	0,6894
ALLIANZ	0,5911	0,4349				0,5130	
		0,4352	0,3836			0,4094	
			0,5008	0,5846		0,5427	
				0,4891	1,0000	0,7446	0,5524
AXA	0,0000	0,1452				0,0726	
		0,1465	0,3304			0,2384	
			0,3754	0,0428		0,2091	
				0,0342	0,4882	0,2612	0,1953
AXA ŽP	0,0640	0,3618				0,2129	
		0,3564	0,6459			0,5012	
			0,6514	0,5269		0,5891	
				0,5501	0,5970	0,5735	0,4692
BASLER	0,0000	1,0000				0,5000	
		1,0000	0,0000			0,5000	
			0,0000	0,0000		0,0000	
				0,0000	0,0000	0,0000	0,2500
CARDIF	1,0000	0,7706				0,8853	
		0,7892	0,7120			0,7506	
			0,6940	0,8332		0,7636	
				0,7454	0,8657	0,8056	0,8013
COLONNADE	0,0000	0,0000				0,0000	
		0,0000	0,0000			0,0000	
			0,0000	0,0000		0,0000	
				0,0000	0,6619	0,3310	0,0827
ČP	0,7562	1,0000				0,8781	
		1,0000	0,9257			0,9628	
			1,0000	1,0000		1,0000	
				1,0000	1,0000	1,0000	0,9602
ČP ZDRAVÍ	1,0000	1,0000				1,0000	
		1,0000	1,0000			1,0000	
			1,0000	0,7755		0,8878	
				0,5996	1,0000	0,7998	0,9219
ČPP	0,6332	0,4830				0,5581	
		0,4838	0,5419			0,5129	
			0,6959	0,7299		0,7129	
				0,6209	0,5948	0,6079	0,5979

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
ČSOBP	0,4239	0,4022				0,4131	
		0,3850	0,4678			0,4264	
			0,5154	0,4966		0,5060	
				0,4659	0,5000	0,4830	0,4571
D.A.S.	0,4695	0,2695				0,3695	
		0,2735	0,3258			0,2997	
			0,3364	0,2598		0,2981	
				0,2221	0,7054	0,4638	0,3578
DIRECT	0,0000	0,0202				0,0101	
		0,0205	0,2438			0,1322	
			0,2511	0,0000		0,1256	
				0,0000	0,0000	0,0000	0,0670
ERGO	0,3193	0,1657				0,2425	
		0,1668	0,1007			0,1338	
			0,1061	0,0598		0,0829	
				0,0509	0,1097	0,0803	0,1349
ERV	0,8789	0,7645				0,8217	
		0,5259	1,0000			0,7629	
			1,0000	0,4203		0,7102	
				0,4946	0,6916	0,5931	0,7220
GP	0,2310	0,4611				0,3460	
		0,4634	0,4958			0,4796	
			0,5425	0,0188		0,2807	
				0,0197	0,7124	0,3660	0,3681
HALALI	0,0000	0,0000				0,0000	
		0,0000	0,0000			0,0000	
			0,0000	1,0000		0,5000	
				1,0000	0,9999	0,9999	0,3750
HDI	0,1158	1,0000				0,5579	
		1,0000	1,0000			1,0000	
			0,6618	1,0000		0,8309	
				0,3903	1,0000	0,6951	0,7710
HVP	0,0886	0,2092				0,1489	
		0,2113	0,1901			0,2007	
			0,1918	0,0953		0,1436	
				0,0832	0,1699	0,1266	0,1549
KOOP	0,6794	0,7264				0,7029	
		0,7265	0,5038			0,6152	
			0,6554	0,6578		0,6566	
				0,6913	0,9200	0,8057	0,6951
KP	1,0000	1,0000				1,0000	
		0,9850	1,0000			0,9925	
			1,0000	0,9478		0,9739	
				1,0000	1,0000	1,0000	0,9916

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
MAXIMA	0,0519	0,0406				0,0462	
		0,0447	0,0000			0,0224	
			0,0000	0,0573		0,0286	
				0,0397	0,1667	0,1032	0,0501
METLIFE	0,6319	0,3095				0,4707	
		0,3008	0,4699			0,3854	
			0,4911	0,0000		0,2455	
				0,0000	0,5754	0,2877	0,3473
NN	0,3456	0,4056				0,3756	
		0,3859	0,4155			0,4007	
			0,3760	0,2805		0,3283	
				0,2735	1,0000	0,6368	0,4353
PČS	0,9827	1,0000				0,9913	
		0,8910	1,0000			0,9455	
			0,9353	1,0000		0,9676	
				1,0000	1,0000	1,0000	0,9761
PVZP	0,2381	0,1893				0,2137	
		0,1708	0,1865			0,1787	
			0,1895	0,1982		0,1939	
				0,1930	0,1094	0,1512	0,1843
SLAVIA	0,1392	0,0031				0,0711	
		0,0032	0,1284			0,0658	
			0,1339	0,3590		0,2464	
				0,2849	0,0411	0,1630	0,1366
TRIGLAV	0,0000	0,0000				0,0000	
		0,0000	0,0000			0,0000	
			0,0000	0,0000		0,0000	
				0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
UNIQA	0,3565	0,3433				0,3499	
		0,3440	0,2975			0,3208	
			0,3777	0,5261		0,4519	
				0,4240	0,4957	0,4598	0,3956
WÜST	0,0000	0,0779				0,0389	
		0,0787	0,0000			0,0393	
			0,0000	0,0000		0,0000	
				0,0000	0,0000	0,0000	0,0196
WÜST ŽP	0,0386	0,0267				0,0327	
		0,0255	0,0000			0,0128	
			0,0000	0,0000		0,0000	
				0,0000	0,0000	0,0000	0,0114

Příloha 10 Analýza časových oken – velikost okna jeden rok

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
AEGON	0,4802					0,4802	
		0,5854				0,5854	
			0,7713			0,7713	
				1,0000		1,0000	
					0,7551	0,7551	0,7184
ALLIANZ	0,7818					0,7818	
		0,4352				0,4352	
			0,5008			0,5008	
				0,6372		0,6372	
					1,0000	1,0000	0,6710
AXA	0,0000					0,0000	
		0,1465				0,1465	
			0,3754			0,3754	
				0,0526		0,0526	
					0,4882	0,4882	0,2125
AXA ŽP	0,0709					0,0709	
		0,3911				0,3911	
			0,6514			0,6514	
				0,5953		0,5953	
					0,6045	0,6045	0,4626
BASLER	0,0000					0,0000	
		1,0000				1,0000	
			0,0000			0,0000	
				0,0000		0,0000	
					0,0000	0,0000	0,2000
CARDIF	1,0000					1,0000	
		0,8289				0,8289	
			0,7317			0,7317	
				0,9535		0,9535	
					0,8805	0,8805	0,8789
COLONNADE	0,0000					0,0000	
		0,0000				0,0000	
			0,0000			0,0000	
				0,0000		0,0000	
					0,6619	0,6619	0,1324
ČP	1,0000					1,0000	
		1,0000				1,0000	
			1,0000			1,0000	
				1,0000		1,0000	
					1,0000	1,0000	1,0000

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
ČP ZDRAVÍ	1,0000					1,0000	
		1,0000				1,0000	
			1,0000			1,0000	
				1,0000		1,0000	
					1,0000	1,0000	1,0000
ČPP	0,8211					0,8211	
		0,4838				0,4838	
			0,6959			0,6959	
				0,8026		0,8026	
					0,6011	0,6011	0,6809
ČSOBP	0,5175					0,5175	
		0,4026				0,4026	
			0,5425			0,5425	
				0,5219		0,5219	
					0,5276	0,5276	0,5024
D.A.S.	0,4787					0,4787	
		0,3043				0,3043	
			0,3384			0,3384	
				0,3724		0,3724	
					0,7054	0,7054	0,4398
DIRECT	0,0000					0,0000	
		0,0205				0,0205	
			0,2511			0,2511	
				0,0000		0,0000	
					0,0000	0,0000	0,0543
ERGO	0,3419					0,3419	
		0,1672				0,1672	
			0,1061			0,1061	
				0,0746		0,0746	
					0,1112	0,1112	0,1602
ERV	0,9499					0,9499	
		0,8594				0,8594	
			1,0000			1,0000	
				0,8465		0,8465	
					0,6916	0,6916	0,8695
GP	0,3056					0,3056	
		0,4787				0,4787	
			0,5425			0,5425	
				0,0203		0,0203	
					0,7595	0,7595	0,4213

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
HALALI	0,0000					0,0000	
		0,0000				0,0000	
			0,0000			0,0000	
				1,0000		1,0000	
					1,0000	1,0000	0,4000
HDI	0,9999					0,9999	
		1,0000				1,0000	
			1,0000			1,0000	
				1,0000		1,0000	
					1,0000	1,0000	1,0000
HVP	0,0894					0,0894	
		0,2363				0,2363	
			0,1918			0,1918	
				0,1392		0,1392	
					0,1699	0,1699	0,1653
KOOP	0,9079					0,9079	
		0,7265				0,7265	
			0,6592			0,6592	
				0,7467		0,7467	
					0,9980	0,9980	0,8076
KP	1,0000					1,0000	
		1,0000				1,0000	
			1,0000			1,0000	
				1,0000		1,0000	
					1,0000	1,0000	1,0000
MAXIMA	0,0530					0,0530	
		0,0447				0,0447	
			0,0000			0,0000	
				0,0736		0,0736	
					0,1667	0,1667	0,0676
METLIFE	0,7798					0,7798	
		0,3136				0,3136	
			0,4911			0,4911	
				0,0000		0,0000	
					0,6050	0,6050	0,4379
NN	0,4058					0,4058	
		0,4076				0,4076	
			0,4212			0,4212	
				0,2830		0,2830	
					1,0000	1,0000	0,5035

	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr	Celkový průměr
PČS	1,0000					1,0000	
		1,0000				1,0000	
			1,0000			1,0000	
				1,0000		1,0000	
					1,0000	1,0000	1,0000
PVZP	0,2501					0,2501	
		0,2133				0,2133	
			0,1910			0,1910	
				0,3276		0,3276	
					0,1094	0,1094	0,2183
SLAVIA	0,1438					0,1438	
		0,0032				0,0032	
			0,1339			0,1339	
				0,4762		0,4762	
					0,0411	0,0411	0,1596
TRIGLAV	0,0000					0,0000	
		0,0000				0,0000	
			0,0000			0,0000	
				0,0000		0,0000	
					0,0000	0,0000	0,0000
UNIQA	0,4563					0,4563	
		0,3440				0,3440	
			0,3777			0,3777	
				0,5850		0,5850	
					0,4974	0,4974	0,4521
WÜST	0,0000					0,0000	
		0,0787				0,0787	
			0,0000			0,0000	
				0,0000		0,0000	
					0,0000	0,0000	0,0157
WÜST ŽP	0,0454					0,0454	
		0,0267				0,0267	
			0,0000			0,0000	
				0,0000		0,0000	
					0,0000	0,0000	0,0144